



Tesis de Maestría

**IMPLEMENTACIÓN DE BALANCED SCORECARD EN UNA EMPRESA DE DESARROLLO
DE SOFTWARE – CASO QUIPUX**

AUTOR:

Juan Pablo Ramírez Madrid

ASESOR:

Rafael David Rincón Bermúdez

UNIVERSIDAD DE EAFIT

MAESTRÍA EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

MEDELLÍN

2013

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a todas las personas que hicieron posible este trabajo de tesis, al profesor Rafael Rincón por su orientación y apoyo que fueron determinantes en todas las etapas de realización del trabajo, a los directivos de Quipux por permitirme desarrollar el caso de estudio y asignar los recursos para que se ejecutara sin contratiempos, a las personas de Quipux que participaron y apoyaron el proyecto.

También de manera muy especial le agradezco a mi familia por el apoyo incondicional, especialmente a mi esposa y mis hijos que tuvieron que soportar mis ausencias, a mis padres que me acompañan y apoyan siempre y a mis hermanos que me dan la mano siempre que lo necesito.

RESUMEN

La tesis de maestría que se desarrolla a continuación presenta un caso de estudio que tiene como alcance el diseño y la implementación de un Balanced Scorecard en la empresa de desarrollo de software Quipux.

El diseño se hace a partir del análisis del plan estratégico 2013-2016 siguiendo la metodología propuesta por Goethert y Fisher para usar BSC y GQ(I)M en conjunto (GOETHER 2003); se analiza la estrategia desde los objetivos estratégicos, los cuales son descompuestos en sub-objetivos y asignados a una de las perspectivas del Balanced Scorecard para luego ser priorizados y seleccionados aquellos que se van a incluir. Los objetivos restantes son analizados definiendo los criterios de éxito y aplicando las técnicas GQ(I)M que permiten llegar a mediciones e indicadores mediante la generación de preguntas asociadas a los diferentes objetivos. Los indicadores resultantes son los que permiten construir el Balanced Scorecard. En esta última parte hago un aporte a la metodología adicionando un paso que consiste en la verificación interna de mediciones versus los procesos, con este paso identifico que varios procesos no tienen mediciones asociadas por lo que complemento el trabajo asociando nuevas mediciones a dichos procesos.

Para la implementación se toma el Balanced Scorecard diseñado y se sigue una metodología propia que se definió dentro del desarrollo del presente trabajo. Se compararon las Mediciones propuestas con las mediciones existentes, se identificaron las fuentes de información requeridas para realizar las mediciones y con estas se realizó la validación de la viabilidad de implementación, algunas mediciones no eran viables con las fuentes actuales por lo que se hicieron ajustes al Balanced Scorecard que permitieron que se implantara iniciara operación. Todo este proceso permitió evidenciar varias realidades que implicaron decisiones importantes en las que al comparar lo que se diseñó versus lo que finalmente está en operación, solo hay equivalencias del 57%; sin embargo, los beneficios que se han obtenido son muy importantes para Quipux.

Finalmente se presentan y analizan los resultados obtenidos después de algunos meses de operación del Balanced Scorecard.

GLOSARIO

Arquitectura empresarial: Arquitectura Empresarial es entendida como la organización fundamental de una entidad o una corporación como un todo, o en conjunto con aliados, proveedores y/o clientes (la empresa ampliada), o en alguna de sus partes, así como los principios que gobiernan su diseño y evolución.

Artefacto: Producto tangible resultante del proceso de desarrollo de software (o de una etapa del mismo). Algunos artefactos como los casos de uso, diagrama de clases u otros modelos UML ayudan a la descripción de la función, la arquitectura o el diseño del software. Otros se enfocan en el proceso de desarrollo en sí mismo, como planes de proyecto, casos de negocios o enfoque de riesgos. Un artefacto puede ser compuesto por otros artefactos.

Balanced Scorecard: El BSC es una herramienta revolucionaria para movilizar a la gente hacia el pleno cumplimiento de la misión a través de canalizar las energías, habilidades y conocimientos específicos de la gente en la organización hacia el logro de metas estratégicas de largo plazo. Permite tanto guiar el desempeño actual como apuntar al desempeño futuro. Usa medidas en cuatro perspectivas (desempeño financiero, conocimiento del cliente, procesos internos de negocios y, aprendizaje y crecimiento) para alinear iniciativas individuales, organizacionales e interdepartamentales e identifica procesos enteramente nuevos para cumplir con objetivos del cliente y accionistas. El BSC es un robusto sistema de aprendizaje para probar, obtener realimentación y actualizar la estrategia de la organización. Provee el sistema gerencial para que las compañías inviertan en el largo plazo -en clientes, empleados, desarrollo de nuevos productos y sistemas más bien que en gerenciar la última línea para bombear utilidades de corto plazo. Cambia la manera en que se mide y maneja un negocio.

CMMI-DEV: Es un modelo para la mejora y evaluación de los procesos de desarrollo y mantenimiento de sistemas y productos de software de una empresa, desarrollado por el Instituto de Ingeniería del Software de la Universidad Carnegie Mellon (SEI). Representa un camino de mejoramiento y permite determinar la madurez y evaluar las capacidades de las organizaciones que desarrollan software. Es una colección estructurada de elementos que describe características de procesos que han demostrado por experiencia ser exitosos. Es recomendado para organizaciones que quieren incrementar la capacidad de su proceso de desarrollo y desarrollar software con calidad.

Estrategia: Una estrategia es un conjunto de acciones planificadas sistemáticamente en el tiempo que se llevan a cabo para lograr un determinado fin o misión. Estrategia empresarial se refiere al conjunto de acciones planificadas anticipadamente, cuyo objetivo es alinear los recursos y potencialidades de una empresa para el logro de sus metas y objetivos de expansión y crecimiento empresarial.

Indicador: Magnitud utilizada para medir o comparar los resultados efectivamente obtenidos en la ejecución de un proyecto, programa o actividad. Resultado cuantitativo de comparar dos variables. Medida sustitutiva de información que permite calificar un concepto abstracto. Se mide en porcentajes, tasas y razones para permitir comparaciones.

Misión: La Misión de una organización es una frase concisa, con foco interno, de la razón de la existencia de la organización, el propósito básico hacia el que apuntan sus actividades, y los valores que guían las

actividades de sus empleados. La misión está vinculada con los valores centrales. También describen cómo competir y generar valor al cliente.

Perspectiva: Significa un punto de vista. Las perspectivas son aquellas dimensiones críticas claves en la organización y sirven para clasificar los objetivos estratégicos que se definen en el plan estratégico de una organización. Visto de esta manera, las perspectivas sirven para organizar la estrategia de una empresa. La perspectiva también se puede entender, como un punto de vista, un enfoque, una óptica de cada uno de los actores claves de una organización. Es importante aclarar que las perspectivas no son las áreas o departamentos de una organización, es decir cuando hablamos de la perspectiva del cliente no hablamos del departamento comercial o de servicio que tiene que ver con el cliente, lo mismo que cuando hablamos de la perspectiva del empleado, no nos referimos al departamento de gestión humana.

Visión: La Visión de una organización es una frase concisa que describe las metas de mediano y largo plazo. La Visión es externa, orientada al mercado y debería expresar de una manera colorida y visionaria cómo quiere la organización ser percibida por el mundo.

PALABRAS CLAVES

Balanced Scorecard, Cuadro de Mando integral, Estrategia, Misión, Visión, Planeación, Indicadores, Empresa de desarrollo de software, Perspectiva financiera, Perspectiva de clientes, Perspectiva interna, Perspectiva de innovación y aprendizaje, Objetivos estratégicos, Planeación estratégica, Proceso de desarrollo de software, CMMI, ISO:9001, Calidad de software, Mejora continua.

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	12
2.	ANTECEDENTES.....	13
3.	OBJETIVOS.....	15
3.1	Objetivo General	15
3.2	Objetivos Específicos	15
4.	MARCO DE REFERENCIA.....	16
4.1	Balanced Scorecard.....	16
4.1.1	Perspectiva financiera.....	17
4.1.2	Perspectiva del cliente	18
4.1.3	Perspectiva interna de la empresa.....	18
4.1.4	Perspectiva de aprendizaje y crecimiento	19
4.2	Modelo GQM – GQ(I)M.....	19
4.3	BSC y GQ(I)M.....	20
4.4	CMMI-DEV.....	22
4.5	Arquitectura Empresarial – TOGAF	24
5.	BALANCED SCORECARD – QUIPUX	26
5.1	Caracterización de Quipux.....	26
5.2	Misión, visión y estrategia de Quipux.....	30
5.3	Desarrollo objetivos estratégicos y sub-objetivos	32
5.4	Sub-objetivos por perspectiva	34
5.5	Criterios de éxito	44
5.6	Preguntas, mediciones e indicadores	46
5.6.1	Preguntas, mediciones e indicadores perspectiva del cliente	47
5.6.2	Preguntas, mediciones e indicadores perspectiva interna de la empresa.....	52
5.6.3	Preguntas, mediciones e indicadores perspectiva innovación y aprendizaje.....	56
5.6.4	Preguntas, mediciones e indicadores perspectiva financiera.....	60
5.7	Mediciones requeridas por proceso	64

5.8	El Balanced Scorecard diseñado	69
6.	IMPLEMENTACIÓN DEL BSC EN QUIPUX.....	71
6.1	Indicadores BSC vs indicadores existentes.....	71
6.2	Fuentes de información.....	73
6.3	Validaciones mediciones propuestas	75
6.4	Ajustes al BSC a implantar.....	79
6.5	Implementación del BSC	80
7.	RESULTADOS OBTENIDOS.....	85
7.1	Materialización de la estrategia.....	85
7.2	Comunicación efectiva de la estrategia	85
7.3	Priorización de la estrategia	85
7.4	Gestión participativa.....	86
7.5	Practicidad en la implementación.....	86
7.6	Retroalimentar la estrategia	86
7.7	Necesidad de gestión y mejora del modelo.....	87
7.8	Gestión de los resultados basados en información	88
7.9	Inicio proyecto compensación variable	88
8.	CONCLUSIONES	89
8.1	Conclusiones.....	89
8.2	Aporte académico del trabajo.....	90
8.3	Futuras líneas de trabajo	90
9.	BIBLIOGRAFÍA	92
10.	BIOGRAFIA DEL AUTOR	94

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Perspectivas del BSC.	17
Figura 2. Metodología BSC y GQ(I)M.	21
Figura 3. Modelo CMMI - DEV.	22
Figura 4. Arquitectura Empresarial inicial de Quipux.	26
Figura 5. Modelo de negocio Quipux (Metodología CANVAS).	27
Figura 6. Estructura organizacional Quipux.	28
Figura 7. Mapa de procesos y procedimientos Quipux.	29
Figura 8. Modelo de procesos Quipux.	30
Figura 9. MEGA de Quipux 2016.	31
Figura 10. Fuentes de información.	74
Figura 11. Página principal nuevo BSC Quipux.	81
Figura 12. Ejemplo 1 página interior nuevo BSC Quipux.	81
Figura 13. Ejemplo 2 página interior nuevo BSC Quipux.	82
Figura 14. Ejemplo 3 página interior nuevo BSC Quipux.	82
Figura 15. Ejemplo 4 página interior nuevo BSC Quipux.	83
Figura 16. Ejemplo 5 página interior nuevo BSC Quipux.	83
Figura 17. Ejemplo 6 página interior nuevo BSC Quipux.	84

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Áreas de proceso genéricas del modelo CMMI - DEV.	23
Tabla 2. Objetivos corporativos Quipux.	32
Tabla 3. Perspectivas por objetivos.	40
Tabla 4. Perspectivas y sub-objetivos.	41
Tabla 5. Criterios de éxito.	46
Tabla 6. Preguntas, mediciones e indicadores "Entregas a tiempo" de la perspectiva del cliente.	47
Tabla 7. Indicadores propuestos para "Entregas a tiempo" de la perspectiva del cliente.	48
Tabla 8. Preguntas, mediciones e indicadores "Bajo número defectos" de la perspectiva del cliente.	48
Tabla 9. Indicadores propuestos "Bajo número defectos" de la perspectiva del cliente.	49
Tabla 10. Preguntas, mediciones e indicadores "Solución oportuna a defectos" de la perspectiva del cliente.	50
Tabla 11. Indicadores propuestos a "Solución oportuna a defectos" de la perspectiva del cliente.	50
Tabla 12. Preguntas, mediciones e indicadores "Satisfacción de los clientes" de la perspectiva del cliente.	51
Tabla 13. Indicadores propuestos a "Satisfacción de los clientes" de la perspectiva del cliente.	51
Tabla 14. Tabla 12. Preguntas, mediciones e indicadores "Nuevas exploraciones" de la perspectiva del cliente.	51
Tabla 15. Indicadores propuestos a "Nuevas exploraciones" de la perspectiva del cliente.	52

Tabla 16. Preguntas, mediciones e indicadores "Efectividad remoción defectos" de la perspectiva interna de la empresa.	52
Tabla 17. Indicadores propuestos "Efectividad remoción defectos" de la perspectiva interna de la empresa.	53
Tabla 18. Preguntas, mediciones e indicadores "Incrementar productividad" de la perspectiva interna de la empresa.	53
Tabla 19. Indicadores propuestos "Incrementar productividad" de la perspectiva interna de la empresa.	54
Tabla 20. Preguntas, mediciones e indicadores "Cumplimiento de perfiles" de la perspectiva interna de la empresa.	54
Tabla 21. Indicadores propuestos "Cumplimiento de perfiles" de la perspectiva interna de la empresa.	55
Tabla 22. Preguntas, mediciones e indicadores "Reducción de costos" de la perspectiva interna de la empresa.	56
Tabla 23. Indicadores propuestos "Reducción de costos" de la perspectiva interna de la empresa.	56
Tabla 24. Preguntas, mediciones e indicadores "Innovación productos/servicios" de la perspectiva innovación y aprendizaje.	57
Tabla 25. Indicadores propuestos "Innovación productos/servicios" de la perspectiva innovación y aprendizaje.	57
Tabla 26. Preguntas, mediciones e indicadores "Empleados con certificaciones" de la perspectiva innovación y aprendizaje.	58
Tabla 27. Indicadores propuestos "Empleados con certificaciones" de la perspectiva innovación y aprendizaje.	58
Tabla 28. Preguntas, mediciones e indicadores "Satisfacción de los empleados" de la perspectiva innovación y aprendizaje.	58
Tabla 29. Indicadores propuestos "Satisfacción de los empleados" de la perspectiva innovación y aprendizaje.	59
Tabla 30. Preguntas, mediciones e indicadores "Bajo nivel de rotación" de la perspectiva innovación y aprendizaje.	59
Tabla 31. Indicadores propuestos "Bajo nivel de rotación" de la perspectiva innovación y aprendizaje.	60
Tabla 32. Preguntas, mediciones e indicadores "Incrementar las ventas" perspectiva financiera.	60
Tabla 33. Indicadores propuestos "Incrementar las ventas" perspectiva financiera.	61
Tabla 34. Preguntas, mediciones e indicadores "Ingresos en el exterior" de la perspectiva financiera.	61
Tabla 35. Indicadores propuestos "Ingresos en el exterior" perspectiva financiera.	61
Tabla 36. Preguntas, mediciones e indicadores "Ingresos en otros sectores" de la perspectiva financiera.	62
Tabla 37. Indicadores propuestos "Ingresos en otros sectores" perspectiva financiera.	62
Tabla 38. Preguntas, mediciones e indicadores "Rentabilidad empresa" de la perspectiva financiera.	62
Tabla 39. Indicadores propuestos "Rentabilidad empresa" perspectiva financiera.	63
Tabla 40. Mediciones requeridas por proceso.	67
Tabla 41. Procesos para los que no se habían identificado mediciones específicas dentro del ejercicio de definición del BSC.	68

Tabla 42. Cuadro de Mando diseñado.	69
Tabla 43. Simulación del control anual del BSC.....	70
Tabla 44. Indicadores BSC vs indicadores existentes.....	72
Tabla 45. Relación de indicadores con o sin medición actual.....	73
Tabla 46. Validaciones mediciones propuestas.	78
Tabla 47. Ajustes al BSC a implantar.	80

IMPLEMENTACIÓN DE BALANCED SCORECARD EN UNA EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE – CASO QUIPUX

1. INTRODUCCIÓN

Colombia se ha consolidado como la cuarta economía de América Latina después de Brasil, México y Argentina, en parte gracias a las políticas de gobierno que le apuestan a los tratados de libre comercio con diferentes países del mundo, que tienen el objetivo de diversificar las exportaciones y disminuir la dependencia del petróleo y la minería. Lo anterior genera muchas oportunidades, pero también muchos riesgos si no se realiza una preparación que eleve los niveles de competitividad.

Internamente, Colombia ha querido fortalecer las tecnologías de la información y las comunicaciones TIC, creando un Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. El Gobierno reconoce la importancia que tienen las TIC en el desarrollo del país, resalta los grandes logros y la dinámica que se ha obtenido, apostándole a una transformación de la realidad económica de Colombia (MOLANO, 2011).

Las empresas de desarrollo de software están directamente relacionadas con esta evolución que ha tenido la industria nacional y con ayuda del Gobierno han iniciado la modernización de sus procesos, adoptando diferentes modelos y estándares internacionales que le permiten ser cada vez más maduras y competitivas. En este proceso de modernización y maduración, las empresas requieren el diseño de estrategias que les permita alcanzar la visión que se han trazado y herramientas que le permitan hacerle gestión permanente.

Una de estas herramientas que permiten gestionar la estrategia es el Balanced Scorecard, que se encarga de “monitorear todos los elementos importantes de la estrategia de una empresa, desde la mejora continua y las alianzas, hasta el trabajo en equipo y la escala global, lo cual permite que las empresas alcancen la excelencia.” (KAPLAN, 2005). La visión holística de la empresa requiere la inclusión de varias perspectivas, los indicadores financieros no son suficientes para analizar el estado de una organización, presentan sólo resultados del pasado y que en ocasiones pueden generarse a expensas de la calidad y la satisfacción del cliente (KAPLAN 2005); es por esto que con la propuesta “balanceada” de seguimiento a la empresa que propone el Balanced Scorecard, con la cual se monitorean no sólo los indicadores financieros (que son muy importantes) sino también los indicadores relacionados con el cliente, con los procesos internos y con los procesos de innovación y aprendizaje, que en últimas son los que van a conducir los resultados financieros en el futuro.

Este tipo de herramienta es la que necesita Quipux, empresa elegida para el desarrollo de la presente investigación, para poder balancear los esfuerzos que soportan el crecimiento que se propone con la estrategia 2013-2016.

Este trabajo presenta de forma detallada la forma como se construyó e implantó un Balanced Scorecard para la empresa de Software Quipux, partiendo desde la estrategia, del análisis de los objetivos estratégicos y la definición de las mediciones e indicadores que permiten gestionarlos. Este trabajo puede ser usado como la base para construir un Balanced Scorecard para cualquier empresa de software, no sólo por el resultado final, sino también por la descripción detallada que se hace de la metodología para construirlo e implantarlo.

2. ANTECEDENTES

Quipux es una empresa de desarrollo de software fundada el 13 de Octubre del año 1995, con el objeto de construir un software para automatizar los procesos de la Secretaría de Tránsito y Transporte del municipio de Rionegro, Antioquia, de acuerdo con las exigencias de automatización y envío de información del Ministerio de Tránsito y Transporte de Colombia.

Actualmente la empresa está certificada ISO 9001 (ISO/IEC 9001) en desarrollo de software desde el año 2002, y valorada nivel 3 de madurez, de acuerdo con el modelo CMMI-DEV (Capability Maturity Model Integration) (SEI 2010) desde el año 2012, con una intención a mediano plazo de avanzar a los niveles superiores de madurez.

Hoy Quipux cuenta con más de 50 clientes, 10 soluciones de Software, 150 empleados y más de 15 proyectos en ejecución simultánea. El año de mayor crecimiento en número de empleados fue el 2010, durante el cual se pasó de 60 empleados a más de 130, y desde el 2008 Quipux le está apostando a proyectos internacionales. Adicionalmente se tiene una estrategia de crecimiento y expansión muy agresiva para el período 2013-2016, para la cual se quiere cuadruplicar las ventas y lograr que la mayor parte de ellas se hagan en el exterior.

El crecimiento ha costado mucho esfuerzo y la administración de la organización se ha hecho cada vez más compleja; los modelos desarrollados requieren ajustes y las mediciones deben realizarse de forma estratégica para que permitan tomar decisiones oportunas sin que se vuelvan cargas operativas costosas.

Inicialmente el modelo de negocio y la administración eran simples, Quipux estaba integrada por 2 personas y durante los primeros 5 años el número de empleados fue inferior a 10, se contaba con un único producto y el número de clientes era inferior a 5.

Durante los primeros 7 años, el modelo de administración en Quipux se basaba solamente en indicadores financieros y en la intuición de los directivos; durante el proceso de certificación en ISO:9001 en el año 2002 se implementaron mediciones en los procesos de desarrollo y soporte técnico a clientes (mesa de ayuda), orientadas al registro de eventos, las cuales no son suficientes para tener un conocimiento pleno y oportuno de lo que esta pasando en la organización y tomar decisiones efectivas para corregir y prevenir eventos. Sin embargo, este modelo fue suficiente en su momento, debido al bajo número de empleados y de clientes, costos controlados, pocos productos y al modelo de negocio que en ese momento estaba vigente.

En los últimos 3 años las condiciones han cambiado notablemente. La intuición de los directivos, los indicadores financieros y los indicadores operativos definidos durante el proceso de certificación ISO 9001 no evitan que se presenten retrasos en los proyectos (superiores al 30% del tiempo pactado), que se generen sobrecostos (superiores al 50%) en los mismos, que los equipos de trabajo tengan que laborar horas extras de forma permanente (trabajo nocturno en semana, así como trabajo los fines de semana y festivos) y que la satisfacción del cliente por errores e incumplimientos se vea afectada.

Analizando las causas de estas dificultades, se identifican las siguientes:

- La empresa desconoce los valores exactos de su capacidad para generar software y la calidad con la cual lo está produciendo.
- Las estimaciones que se realizan tienen desviaciones superiores al 20% en más del 70% de los proyectos desarrollados durante los últimos 3 años.
- No se conocen con exactitud los costos por proyecto.
- La cantidad de mediciones que se están realizando son muchas y no se están calculando de forma adecuada. Además la información que proporcionan no se encuentra integrada con la estrategia de la organización y no hay una política de análisis de los resultados.

- El esfuerzo para realizar los cálculos es muy alto por esto el personal evita realizarlas.
- No se dispone de la información oportuna para una efectiva toma de decisiones.
- Los resultados no son analizados adecuadamente por los directivos para la toma de decisiones.
- La estrategia de la organización no está siendo soportada por mediciones confiables.
- La estrategia de la organización no es conocida en todos los niveles de la empresa.

Para soportar la estrategia de crecimiento y expansión para el período 2013-2016, resolver los problemas descritos anteriormente y conocer oportunamente el comportamiento y capacidad de cada uno de los procesos de la empresa, se requiere un modelo avanzado de gestión estratégica que apoye la toma de decisiones, que permita controlar de forma integrada y balanceada el cumplimiento de las metas, los objetivos del negocio y de la estrategia Organizacional.

Con el propósito de fortalecer a Quipux con una herramienta de gestión estratégica que le permita administrar sus procesos con información precisa, oportuna y de forma integrada, se construye e implementa un Balanced Scorecard, que posteriormente pueda ser usado como base para la implementación en una empresa de desarrollo de software de características similares (alternativa para futuros proyectos).

Quipux proporciona los recursos necesarios para realizar este proyecto debido a que está muy interesada en las bondades que ofrece un modelo BSC y además le permite fortalecer el proceso de capacidad y madurez CMMI, facilitándole a mediano plazo la valoración en niveles de alta madurez.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Diseñar e implementar un Balanced Scorecard - BSC para la empresa Quipux SAS a partir del plan estratégico 2013-2016 de la misma.

3.2 Objetivos Específicos

- ✓ Realizar una caracterización general de Quipux SAS, su misión, visión y estrategia.
- ✓ Obtener los objetivos estratégicos y determinar sus sub-objetivos.
- ✓ Ubicar los sub-objetivos en la respectiva dimensión y hacer una selección de los que se van a incluir en el BSC.
- ✓ Definir las mediciones e indicadores asociados con los sub-objetivos en cada dimensión para obtener un diseño del BSC para Quipux.
- ✓ Validar y ajustar el BSC diseñado, de acuerdo con la realidad de Quipux.
- ✓ Implementar el BSC ajustado en Quipux.

4. MARCO DE REFERENCIA

El Balanced Scorecard construido para Quipux tiene como base el modelo de BSC (KAPLAN 1996), (KAPLAN 2005) como herramienta de gestión estratégica sobre el cual se define la organización de las mediciones en las diferentes perspectivas; el modelo de arquitectura empresarial TOGAF para realizar la caracterización de la empresa; el modelo GQ(I)M (BASILI 1994)(PARK 1996) que apoya la definición de las métricas partiendo de los objetivos estratégicos; la propuesta de Goethert y Fisher para usar BSC y GQ(I)M en conjunto (GOETHER 2003), el modelo CMMI-DEV (SEI 2010) sobre el cual Quipux diseñó su modelo de procesos.

4.1 Balanced Scorecard

El Balanced Scorecard – BSC fue presentado por Robert Kaplan y David Norton en el año 1992. Este se basaba en estudios realizados en una empresa de semiconductores, que posteriormente sería replicada en otras más y que basa su concepto en la administración desde la medición balanceada del cumplimiento de la estrategia. (KAPLAN 1996),(KAPLAN 2005).

Hoy el BSC es presentado como un modelo de Gestión Estratégica (KAPLAN 2007), mas que un modelo de mediciones, que permite: aclarar y actualizar la estrategia, comunicar la estrategia a toda la compañía, alinear unidades y objetivos individuales con la estrategia, vincular objetivos estratégicos con metas a largo plazo y presupuestos anuales, identificar y alinear las iniciativas estratégicas y conducir revisiones periódicas de performance para aprender y mejorar la estrategia.

El BSC provee un marco de referencia para administrar la implementación de la estrategia mientras que también apoya la evolución de la misma como respuesta a cambios corporativos, del mercado y entornos técnicos.

El BSC establece un conjunto de mediciones alrededor de 4 perspectivas:

- Perspectiva financiera
- Perspectiva del cliente
- Perspectiva interna de la empresa
- Perspectiva de aprendizaje y crecimiento (también innovación y aprendizaje)

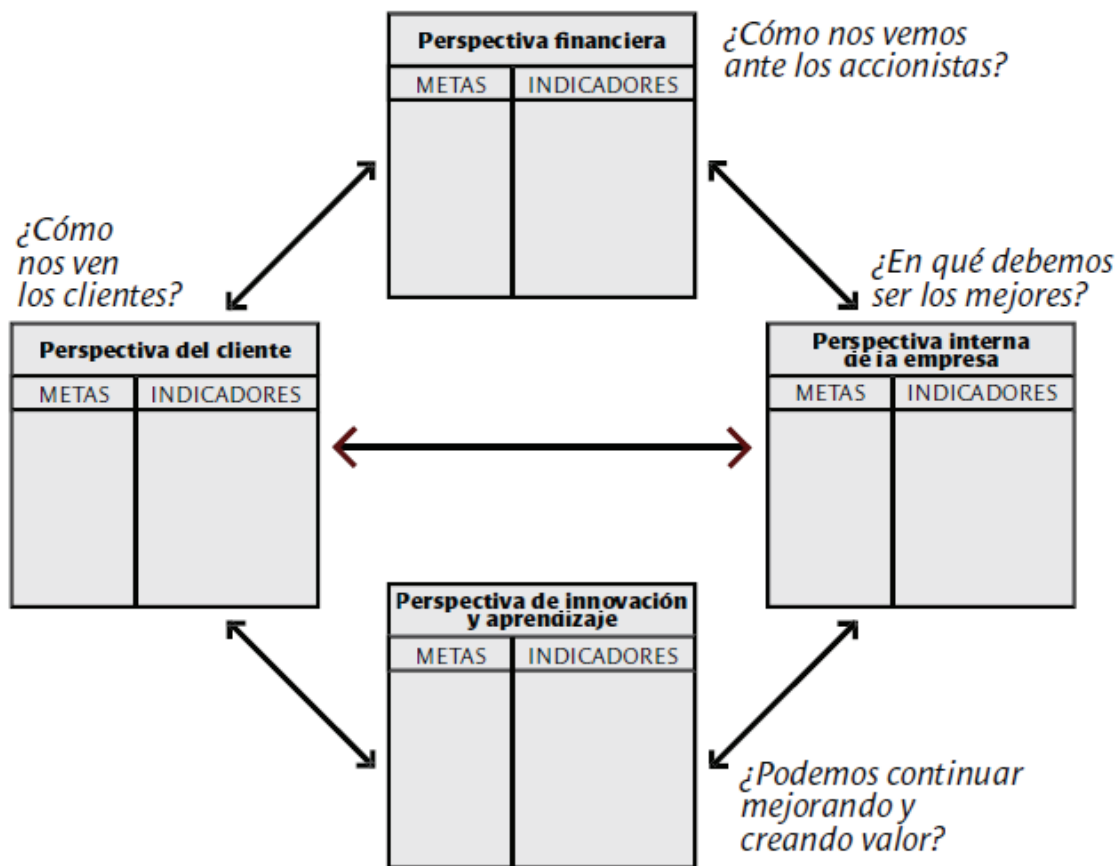


Figura 1. Perspectivas del BSC.

(KAPLAN 2005)

Dichas perspectivas ofrecen una visión global de la empresa que permiten determinar si se está ejecutando adecuadamente o no la estrategia para alcanzar la visión que se ha trazado; adicionalmente permiten balancear las acciones para evitar que los resultados de una perspectiva estén siendo alcanzados a expensas de otra.

A continuación una breve descripción de cada una de las perspectivas:

4.1.1 Perspectiva financiera

Esta perspectiva se basa en los indicadores financieros tradicionales, como el retorno de inversión, crecimiento en ventas, comportamiento de las utilidades, EBITDA, niveles de endeudamiento, entre otros. Permite dar a los accionistas una visión acerca de cómo se ha comportado la empresa y si su inversión es buena o no.

Sin embargo, se identificó que la perspectiva financiera ofrece una vista del comportamiento pasado y no permite identificar cómo será el comportamiento futuro (KAPLAN 1996). Por ejemplo, para el año actual una empresa podría lograr altos rendimientos financieros si aumentara el valor de sus productos, pero a largo plazo sus clientes estarían insatisfechos, cambiarían de proveedor generando problemas posteriores para la empresa.

Los objetivos de las otras perspectivas siempre apuntan finalmente a los objetivos de esta perspectiva.

4.1.2 Perspectiva del cliente

Esta perspectiva permite identificar cómo es vista la empresa por sus clientes, que son finalmente quienes garantizan las fuentes de ingresos y la permanencia de la compañía en el mercado. Esta perspectiva mide la satisfacción de los clientes y aquellas variables que la puedan afectar (tiempos de respuesta, calidad de productos entregados, etc.), mide además si se están alcanzando las metas de participación del mercado.

Una empresa que ofrece productos y servicios de calidad a unos precios competitivos tiene una mayor probabilidad de lograr altos niveles de satisfacción de sus clientes; un cliente satisfecho compra de nuevo y recomienda a empresas similares, alcanzando así una mayor participación en el mercado. Por el contrario, una empresa que ofrece servicios de baja calidad a altos precios tiene una alta probabilidad de generar bajos niveles de satisfacción, lo que haría que sus clientes busquen otras alternativas.

4.1.3 Perspectiva interna de la empresa

Esta perspectiva se concentra en la “operación de la empresa”, hace mediciones sobre los procesos para identificar qué tan eficientes y de qué calidad son.

Una empresa eficiente, que cuente con procesos optimizados, con una capacidad de producción ajustada a las necesidades, con las herramientas adecuadas, con las competencias adecuadas, genera productos de alta calidad a unos precios bajos que la hacen más competitiva. Por el contrario, una empresa con procesos complejos, costosos, que no hace uso de herramientas adecuadas, que no cuente con las competencias, pierde competitividad y a pesar de que tenga clientes fieles y unas ventas altas, su “peso operativo” podría llevarla a tener problemas financieros.

4.1.4 Perspectiva de aprendizaje y crecimiento

También se ha referenciado como perspectiva de aprendizaje y crecimiento, esta perspectiva se concentra en la capacidad que tiene la empresa de aprender y adaptarse, así como para lanzar nuevos productos o servicios que sean aceptados por sus clientes. Las empresas deben estar en continua evolución, adoptando nuevas tecnologías, capacitando su equipo humano, optimizando y modernizando sus procesos, productos y servicios de forma continua.

En los mercados actuales, donde permanentemente cambian las bases de los negocios y la innovación es la constante, son varios los ejemplos de compañías que eran líderes y luego se quedan rezagadas en los mercados. Por ejemplo, Nokia que lideraba el mercado de los celulares hasta hace unos pocos años, hoy está relegado a un tercer puesto frente a Apple y a Samsung.

4.2 Modelo GQM – GQ(I)M

Goal Question Metric - GQM (Objetivo – Pregunta - Medición) (BASILI 1994) es una propuesta para métricas de software impulsada por Victor Basili de la Universidad de Maryland, College Park y el Laboratorio de Ingeniería de Software del Centro de Vuelos Espaciales de la NASA, Goddard.

El modelo de mediciones GQM se define en tres niveles:

Nivel conceptual (Objetivo): Un objetivo es definido para un objeto, para una variedad de razones, con respecto a varios modelos de calidad, para varios puntos de vista y relativo a un ambiente particular.

Nivel Operativo (Pregunta): Varias preguntas son usadas para definir el modelo del objeto de estudio y luego se enfocan en el objeto que caracteriza la medición o logro de un objetivo específico.

Nivel cuantitativo (métrica): Un conjunto de métricas, basadas en el modelo, son asociadas con cada pregunta con el objetivo de responderla en una forma medible.

Generalmente se describe a GQM en términos de un proceso de 6 pasos, donde los tres primeros pasos están relacionados con el uso de objetivos de negocio para dirigir la identificación de las métricas adecuadas, y los últimos tres pasos corresponden a la obtención de datos de medición, logrando la efectividad en el uso de los resultados de la medición para orientar la toma de decisiones y la mejora continua. Basili describe los 6 pasos del proceso GQM así:

- 1) Desarrolle un conjunto de objetivos corporativos, objetivos de división y objetivos de proyectos y asocie valores objetivo de productividad y calidad.
- 2) Genere preguntas que definan estos objetivos de forma completa y cuantificable.
- 3) Especifique las mediciones que serían necesarias para responder estas preguntas y hacer seguimiento al proceso y producto, de acuerdo con los objetivos.
- 4) Desarrolle mecanismos para la recolección de datos.
- 5) Almacene, valide y analice la información en tiempo real para realizar retroalimentación a los proyectos y para tomar acciones correctivas.
- 6) Analice la información en una fase posterior para valorar la conformidad con los objetivos y realizar recomendaciones para mejoras futuras.

Posteriormente, Robert Park (PARK 1996) hace una ampliación del modelo GQM convirtiéndolo en GQ(IM) (Goal Question Indicator Metric). Este hace mayor énfasis en la obtención de las mediciones y los indicadores. Se desarrolla en los siguientes 10 pasos, así:

- 1) Identifique sus objetivos de negocio.
- 2) Identifique lo que quiere usted saber o aprender.
- 3) Identifique sus sub-objetivos.
- 4) Identifique entidades y atributos.
- 5) Formalice las mediciones de los objetivos.
- 6) Identifique preguntas cuantificables e indicadores.
- 7) Identifique los datos requeridos.
- 8) Defina sus mediciones.
- 9) Identifique las acciones requeridas para implementar sus mediciones.
- 10) Prepare un plan.

4.3 BSC y GQ(IM)

Esta es una propuesta que combina el BSC y GQ(IM) para construir un conjunto de mediciones a lo largo de toda una organización (GOETHERT 2003). Esta metodología fue la que se adoptó y adaptó para la construcción del BSC para Quipux, debido a que usa las fortalezas de ambos modelos; en BSC usa toda la fortaleza en la gestión de la estrategia y la distribución de las mediciones en las 4 perspectivas, mientras que con GQ(IM) se apoya para la definición de las mediciones a partir de los objetivos estratégicos.

La metodología se resume en la siguiente gráfica:

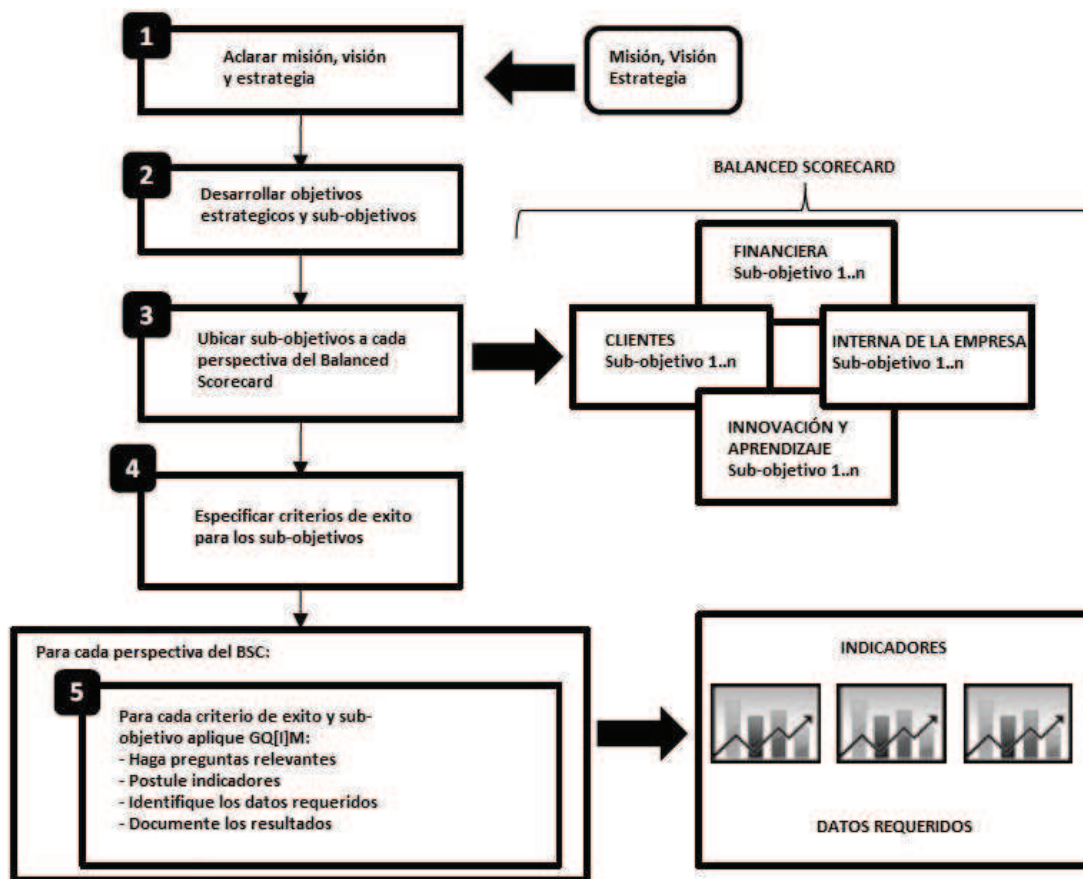


Figura 2. Metodología BSC y GQ(I)M.

Adaptación de (GOETHERT 2003)

Como se observa en la figura 2, la entrada corresponde a la misión, la visión y la estrategia de la empresa (este modelo fue adaptado incluyendo la estrategia por considerarla de suma importancia), se desarrollan los objetivos y los sub-objetivos, los cuales son ubicados en las diferentes perspectivas del Balanced Scorecard y posteriormente se realiza el trabajo de obtención de las mediciones e indicadores que respondan a los objetivos y sub-objetivos.

4.4 CMMI-DEV

El Modelo de Capacidad y Madurez Integrado, CMMI (SEI 2010) es un modelo de mejora de procesos desarrollado por expertos de la industria, el gobierno de Estados Unidos y el Instituto de Ingeniería de Software (SEI – Software Engineering Institute, por sus siglas en Inglés) de la Universidad Carnegie Mellon en Estados Unidos. Se han desarrollado modelos para:

- Desarrollo de productos y servicios CMMI-DEV (que es el de interés en el presente trabajo)
- Establecimiento y administración de servicios CMMI-SVC, y
- Adquisición de productos y servicios CMMI-ACQ

El modelo contempla dos tipos de representación, representación en modelo continuo y por etapas, siendo este último el más implementado hasta ahora, debido a que era el único contemplado en versiones anteriores. En esta representación por etapas se definen 5 niveles, como lo presenta la siguiente gráfica:

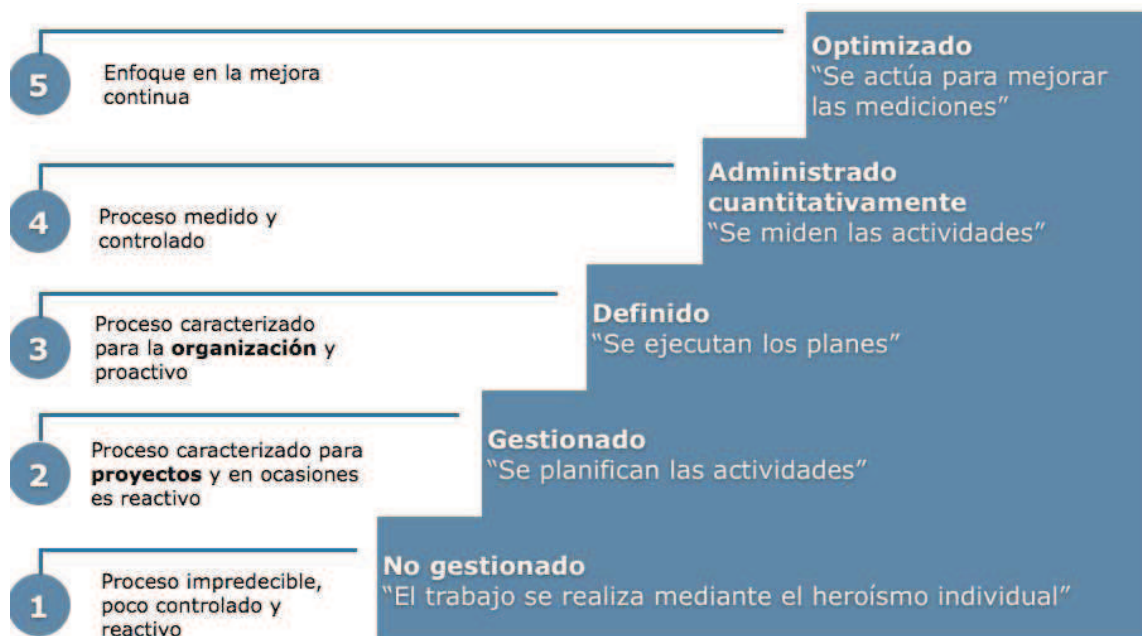


Figura 3. Modelo CMMI - DEV.

(SEI 2010)

El primer nivel no tiene ningún prerequisite y es en el que cualquier empresa podría estar sin esfuerzo alguno; para los niveles siguientes se definen unas áreas de proceso que deben ser implementadas para lograr dicho nivel. Adicionalmente, para los niveles 5, 4 y 3, se deben implementar todas las áreas de proceso de los niveles anteriores.

Las áreas de proceso genéricas del modelo, son:

Áreas Core del Modelo CMMI (aplican para DEV, SVC, ACQ)			
Abreviatura	Nombre	Tipo Área	Nivel de Madurez
CAR	Análisis de Causas y Corrección (Causal Analysis and Resolution)	Soporte	5
CM	Administración de la Configuración (Configuration Management)	Soporte	2
DAR	Análisis y Toma de Decisiones (Decision Analysis and Resolution)	Soporte	3
IPM	Administración Integrada de Proyectos (Integrated Project Management)	Administración de Proyectos	3
MA	Medición y Análisis (Measurement and Analysis)	Soporte	2
OPD	Definición Organizacional de Procesos (Organizational Process Definition)	Gestión de Procesos	3
OPF	Enfoque Organizacional en los Procesos (Organizational Process Focus)	Gestión de Procesos	3
OPM	Administración del Performance Organizacional (Organizational Performance Management)	Gestión de Procesos	5
OPP	Performance Organizacional de Procesos (Organizational Process Performance)	Gestión de Procesos	4
OT	Entrenamiento Organizacional (Organizational Training)	Gestión de Procesos	3
PMC	Monitoreo y Control de Proyectos (Project Monitoring and Control)	Administración de Proyectos	2
PP	Planeación de Proyectos (Project Planning)	Administración de Proyectos	2
PPQA	Aseguramiento de Calidad de Procesos y Productos (Process and Product Quality Assurance)	Soporte	2
QPM	Administración Cuantitativa de Proyectos (Quantitative Project Management)	Administración de Proyectos	4
REQM	Gestión de Requerimientos (Requirements Management)	Administración de Proyectos	2
RSKM	Gestión de Riesgos (Risk Management)	Administración de Proyectos	3

Tabla 1. Áreas de proceso genéricas del modelo CMMI - DEV.

Adaptación (SEI 2010)

El modelo específico CMMI-DEV implementa las siguientes áreas de proceso específicas para el Nivel 2 Gestionado y Nivel 3 Definido:

Nivel 2:

- SAM – Gestión de Acuerdos con Proveedores (Supplier Agreement Management)

Nivel 3:

- PI – Integración de Productos (Product Integration)
- RD – Desarrollo de Requisitos (Requirements Development)
- TS – Solución Técnica (Technical Solution)
- VAL – Validación (Validation)
- VER – Verificación (Verification)

4.5 Arquitectura Empresarial – TOGAF

Según ANSI/IEEE Std 1471-2000, la arquitectura es definida como "la organización fundamental de un sistema, incorporada en sus componentes, las relaciones entre estos y el entorno, y los principios que gobiernan su diseño y evolución " (IEEE 1471-2000). Arquitectura Empresarial es entendida como la organización fundamental de una entidad o una corporación como un todo, o en conjunto con aliados, proveedores y/o clientes ("la empresa ampliada"), o en alguna de sus partes, así como los principios que gobiernan su diseño y evolución (OPENGROUP 2011).

Mientras los modelos de Arquitectura Empresarial representan el “tal cual” (as-is) o las futuras arquitecturas de una corporación (to-be), un marco de Arquitectura Empresarial provee (OPENGROUP 2011):

- Uno o más meta modelos para la descripción de la Arquitectura Empresarial.
- Uno o más métodos para el diseño y evolución de la Arquitectura Empresarial.
- Un vocabulario común para Arquitectura Empresarial.
- Modelos de referencia que pueden ser usados como plantillas y documentos base para el diseño y evolución de la Arquitectura Empresarial.

En la propuesta de Arquitectura Empresarial jerárquica, por lo general se aplica el principio “las tecnologías de información siguen los negocios”, que comienza con la colocación estratégica del punto de vista de dirección de negocio, luego identifica los procesos apropiados de la organización y las estructuras en esta base, y finalmente especifica los sistemas de información.

La mayoría de los marcos de Arquitectura Empresarial presentan las siguientes vistas (BUCHER 2006):

- **Arquitectura de Negocio:** Representa la organización fundamental de la empresa desde un punto de vista de la estrategia de negocio. Algunos artefactos típicos son: procesos de relacionamiento con cliente y proveedores, mercados objetivo, servicios ofrecidos, objetivos de organización, proyectos estratégicos, etc. El diseño y principios de evolución para la Arquitectura de Negocio se pueden basar en el análisis de mercado, la dirección estratégica, etc.
- **Arquitectura de Procesos:** Representa la organización fundamental del desarrollo, creación y distribución del producto o servicio en el contexto relevante de la empresa. Algunos artefactos típicos son: procesos comerciales, unidades de la organización, distribución de responsabilidades, indicadores de funcionamiento, flujos informativos, etc. El diseño y principios de evolución para esta capa se enfocan en la eficiencia y la eficacia.

- **Arquitectura de Tecnología o Infraestructura:** Representa la organización fundamental de equipos de cómputo, equipos y redes de comunicación. Una amplia gama de diseño y principios de evolución de la informática está disponible para esta capa, también.
- **Arquitectura de Integración:** Representa la organización fundamental de componentes de sistema de información en el contexto relevante de la empresa. Algunos artefactos típicos son: servicios empresariales, clúster de aplicaciones, sistemas de integración, y flujos de datos. El diseño y principios de evolución para esta capa se enfocan en la agilidad, eficiencia, integración y velocidad.
- **Arquitectura de Software:** Representa la organización fundamental de los componentes de software. Algunos artefactos típicos son: estructuras de información, paquetes de programas, documentos técnicos, manuales, etc. Un amplio rango de principios de diseño y evolución de la ingeniería de software está contemplada.

5. BALANCED SCORECARD – QUIPUX

5.1 Caracterización de Quipux

Quipux es una empresa de desarrollo de software que se ha consolidado en sus 17 años de historia como un aliado estratégico del gobierno para la prestación de servicios al ciudadano, enfocados en servicios relacionados con movilidad. Ha creado lazos de confianza en los diferentes niveles del Estado Colombiano (municipios, ciudades, departamentos, ministerios, etc.) y actualmente está abriendo mercados en el exterior.

Para realizar la caracterización de Quipux, se usan las vistas y artefactos de representación de arquitectura empresarial para el estado actual o as-is.

La estructura general de los diferentes componentes corporativos de Quipux corresponde al siguiente gráfico.



Figura 4. Arquitectura Empresarial inicial de Quipux.

(Modelo interno de Quipux)

Su modelo de negocio se resume en el siguiente esquema basado en la metodología CANVAS (OSTERWALDER, 2011):

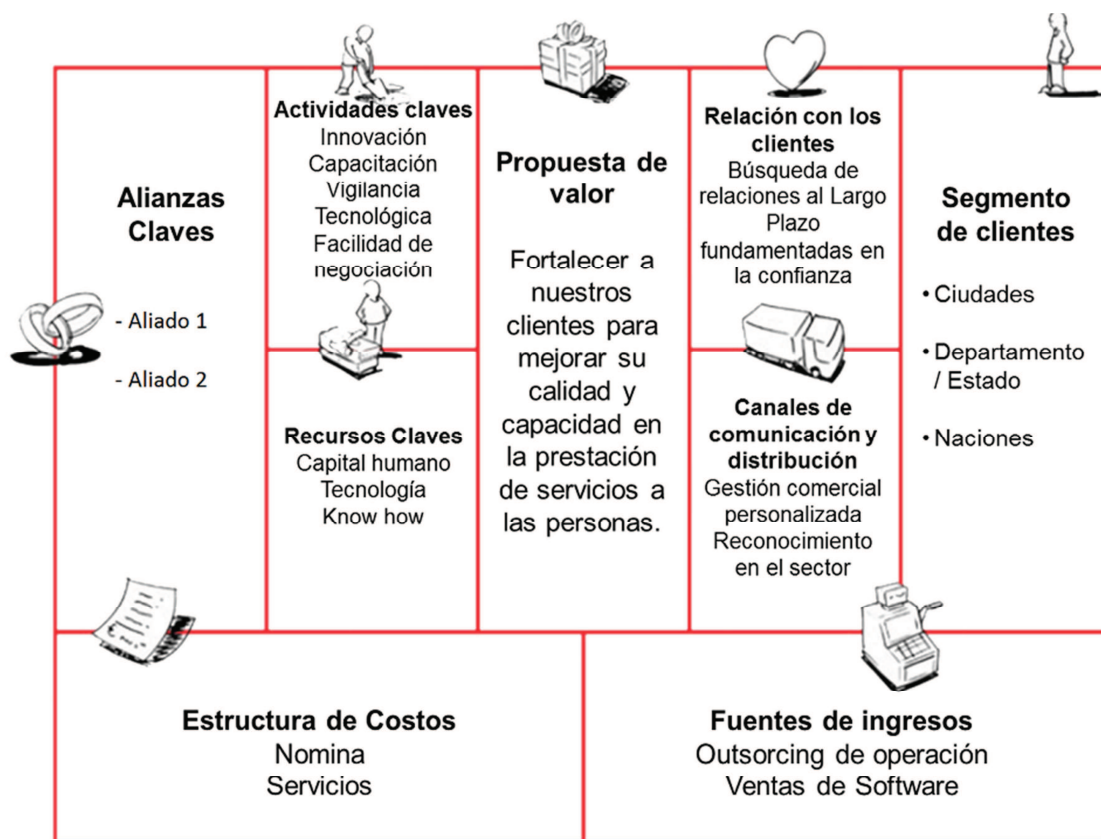


Figura 5. Modelo de negocio Quipux (Metodología CANVAS).

(Plan estratégico Quipux 2013-2016)

Quipux ha tenido un crecimiento muy importante y se ha consolidado como una de las empresas de desarrollo de software más grande en ventas de Colombia, siendo la más grande en su mercado de Software para Gestión de Organismos de Tránsito.

Su estructura organizacional para enero de 2013 es la siguiente:

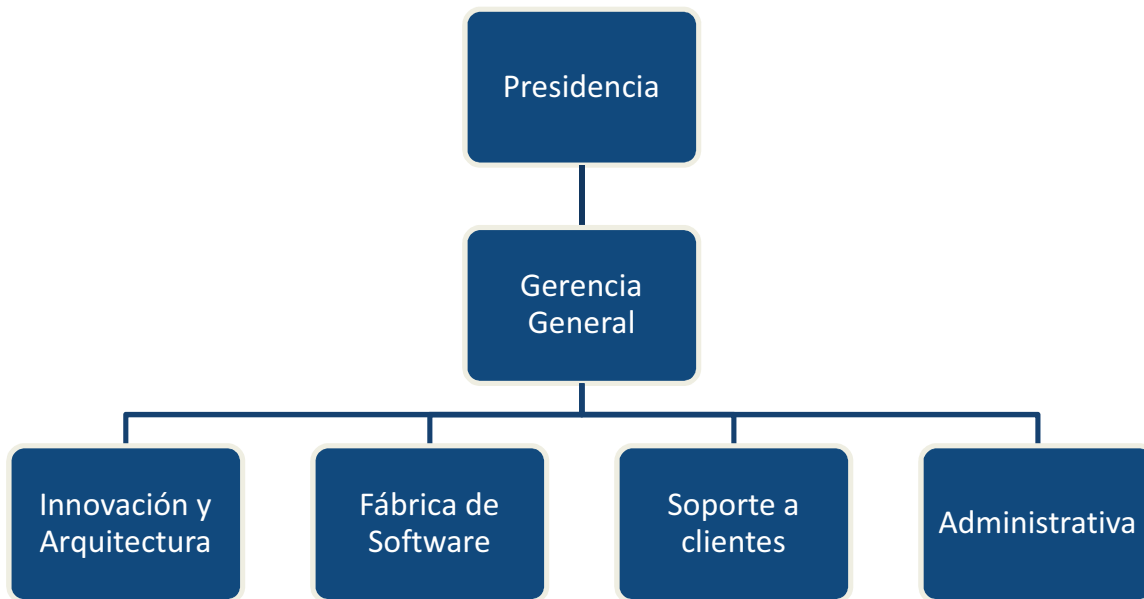


Figura 6. Estructura organizacional Quipux.

(Plan estratégico Quipux 2013-2016)

Quipux se encuentra certificado en ISO-9000 y valorado en el modelo CMMI-DEV Nivel 3 de Madurez, con la intención de llegar en el mediano plazo a niveles superiores de madurez.

El modelo de procesos de la compañía se resume en 5 grandes grupos: Procesos Estratégicos, Procesos de Medición, Procesos Misionales (donde se sub-agrupan los procesos de Ingeniería de Software) y procesos de Apoyo. A continuación se presenta una gráfica con el mapa de procesos:

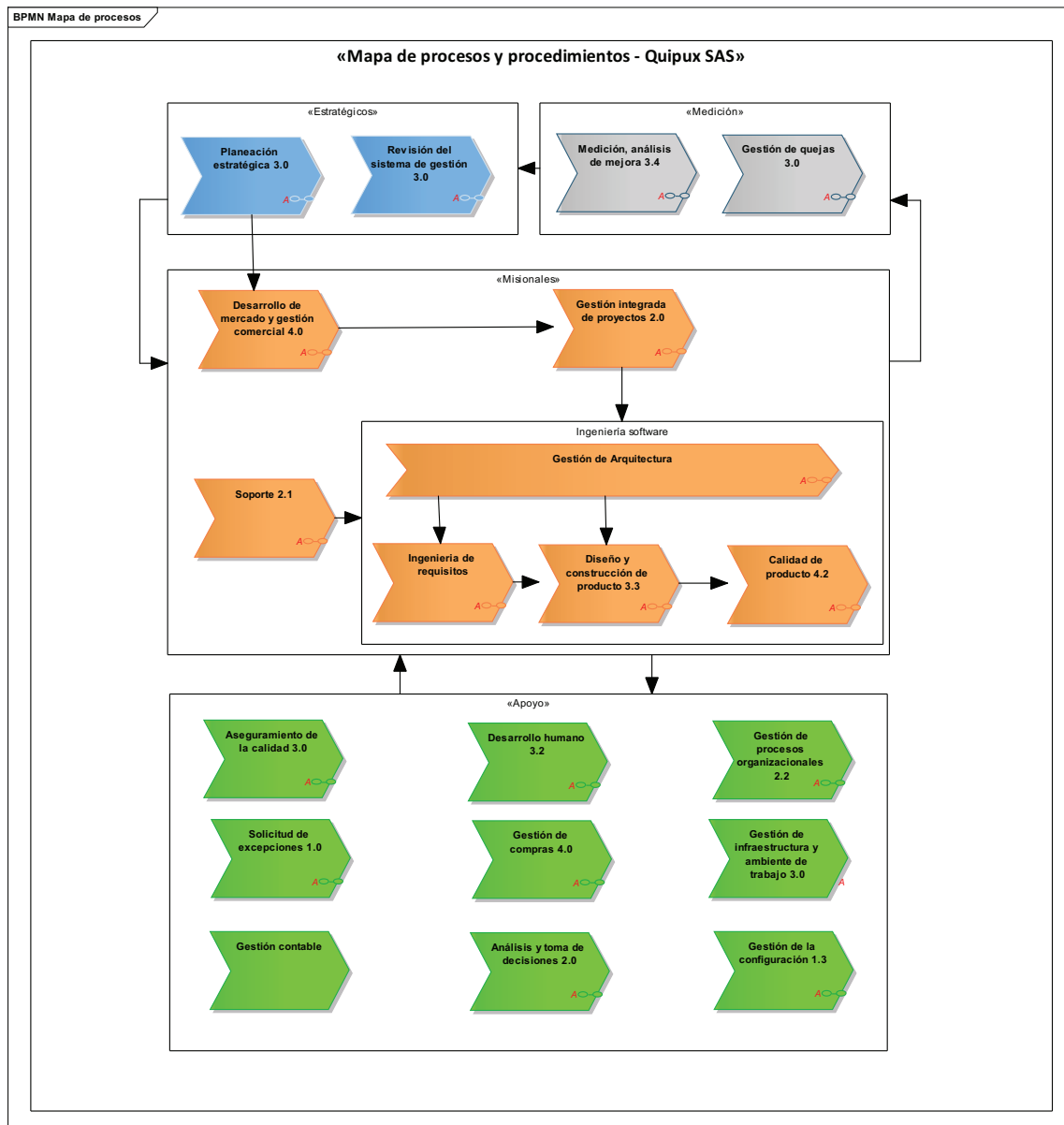


Figura 7. Mapa de procesos y procedimientos Quipux.

(Modelo interno de procesos Quipux)

Este modelo de procesos soporta las áreas clave para valorarse en CMMI-DEV nivel 3, las cuales se pueden observar en el siguiente cuadro:

	GESTIÓN DE PROYECTO	INGENIERÍA	SOPORTE	GESTIÓN DE PROCESOS
5			Análisis y resolución de causas (CAR)	Innovación y Despliegue en la Organización (OID)
4	Gestión Cuantitativa de Proyectos (QPM)			Rendimiento de los Procesos de la Organización (OPP)
3	Gestión de riesgos (RSKM)	Desarrollo de requisitos (RD)	Análisis y resolución de decisiones (DAR)	Enfoque en los Procesos de la Organización (OPF)
		Solución técnica (TS)		
		Integración de producto (PI)		Definición de los Procesos de la Organización (OPb)
	Gestión integrada de proyectos (IPM)	Verificación (VER)		
		Validación (VAL)		Formación Organizativa (OT)
2	Planificación de proyecto (PP)	Gestión de requisitos (REQM)	Aseguramiento de la calidad (PPQA)	
	Seguimiento y control de proyecto (PMC)		Medición y análisis (MA)	
	Gestión de acuerdos con proveedores (SAM)		Gestión de configuración (CM)	

Figura 8. Modelo de procesos Quipux.

(Modelo interno de procesos Quipux)

5.2 Misión, visión y estrategia de Quipux

La **Misión** de Quipux está definida así:

“Creamos soluciones que generan valor, apoyados en tecnología y conocimiento”.

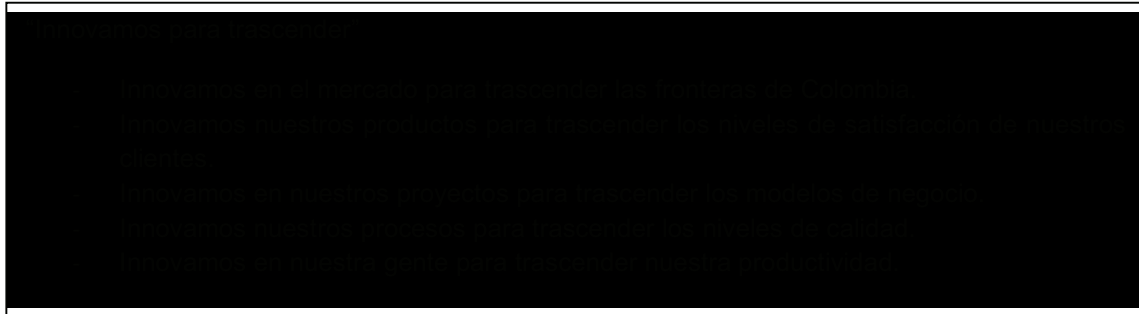
En Quipux trabajamos cada día para crear soluciones que generan valor, apoyados en tecnología y conocimiento, por eso integramos en nuestra Visión las perspectivas de nuestros colaboradores, la comunidad y nuestros accionistas.

Los colaboradores de Quipux: Creamos apoyados en un equipo motivado, capacitado y comprometido.

Para la comunidad de Quipux: Creamos con responsabilidad social para generar calidad de vida.

Los accionistas de Quipux: Creamos valor y crecimiento económico sostenible.

La **Visión** de Quipux está definida así:



En el plan estratégico de finales de 2012, se plantea la estrategia para el período 2013-2016, que se resume en la siguiente imagen:

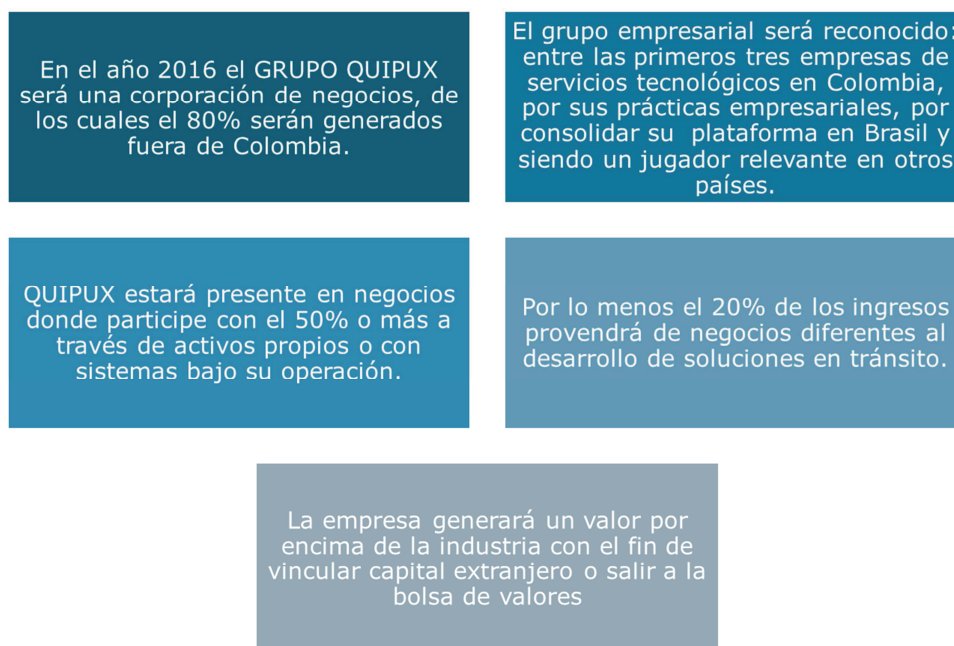


Figura 9. MEGA de Quipux 2016.

(Plan estratégico Quipux 2013-2016)

5.3 Desarrollo objetivos estratégicos y sub-objetivos

Dentro del plan estratégico se tienen definidos los siguientes objetivos corporativos, que serán la base para iniciar el trabajo:

OBJETIVOS CORPORATIVOS
Prestar un servicio de excelencia al cliente.
Reducción anual en defectos detectados en producción.
Satisfacción del cliente.
Establecer una cultura de lealtad con los clientes.
Incrementar la calidad y estabilidad de los productos.
Incremento en la producción por año.
Impulsar el crecimiento sostenible de la empresa.
Buscar nuevas fuentes de ingresos que agreguen valor a la corporación.
Desarrollar un proceso continuo, integrado y dirigido, buscando mejorar los conocimientos y habilidades de los empleados.
Generar un clima ocupacional que propicie un ambiente laboral satisfactorio.
Obtener rentabilidad para la empresa.

Tabla 2. Objetivos corporativos Quipux.

(Plan estratégico Quipux 2013-2016)

Con base en la Misión, la Visión, la Estrategia y los Objetivos Corporativos se determinan los sub-objetivos, estos deben ser definidos de forma tal que sean cuantificables (hay algunos sub-objetivos que aplican a varios objetivos, sólo se detallan la primera vez):

Objetivo 1: Prestar un servicio de excelencia al cliente

- Realizar el 90% de las entregas pactadas con los clientes a tiempo.
- Lograr que el cliente use el 80% de los productos entregados sin que requiera cambios posteriores.
- Lograr que los productos entregados tengan menos de 3 defectos por cada caso de uso.
- Alcanzar una efectividad de detección de fallos antes de salir a producción del 90%.
- Responder con el plan de trabajo para solucionar los defectos encontrados en producción en menos de 2 días hábiles.
- Entregar la solución a los defectos encontrados en producción en menos de 2 semanas el 80% de las veces.
- Tener unas tarifas por servicios y productos competitivas en el mercado.

Objetivo 2: Reducción anual de defectos encontrados en producción

Al analizarlo, este objetivo realmente corresponde a uno de los sub-objetivos del primer objetivo.

Objetivo 3: Satisfacción del cliente

- Analizar y responder el 90% de las solicitudes de los clientes en menos de 5 días hábiles.
- Garantizar una disponibilidad y capacidad de los recursos internos para que el 90% de las necesidades del cliente asociadas con nuestros productos y servicios sean atendidas.
- Entender las necesidades de nuestros clientes y generar innovaciones en nuestros productos y servicios que las suplan.
- Garantizar que por lo menos el 80% del personal que interactúa con el cliente está formado para hacerlo.
- Garantizar que nuestros clientes usen nuestros productos, aprovechando por lo menos el 80% de su potencial.
- Mantener unos buenos niveles de satisfacción con más del 80% de los clientes.

Objetivo 4: Establecer una cultura de lealtad con los clientes

- Alcanzar niveles de lealtad en los que el 90% de nuestros clientes continúe usando nuestros productos cada año.
- Lograr una renovación de pólizas de soporte y actualización con al menos el 80% de nuestros clientes.

Objetivo 5: Incrementar la calidad y estabilidad de los productos

- Alcanzar el nivel 5 del modelo CMMI-DEV para el año 2015.
- Implementar el modelo CMMI-SVC en los procesos de Soporte Técnico y Mesa de Ayuda para el año 2014.
- Implementar el modelo de Seguridad de la Información ISO:27000, para el año 2014.
- Disminuir a menos de 3 el número de versiones intermedias entre versiones que se entregan para corregir errores.

Objetivo 6: Incremento en la producción por año

- Incrementar la productividad de los equipos de trabajo en un 10% cada año.
- Alcanzar un registro de actividades diarias de todo el personal superior al 90%.
- Contar con un equipo de trabajo en el que por lo menos el 30% de las personas cuente con certificaciones asociadas con sus labores.
- Contar con un equipo de trabajo que en por lo menos el 80% de las veces cumpla con el perfil definido para el cargo.
- Lograr mejorar la efectividad de las comunicaciones internas en un 10% cada año.

Objetivo 7: Impulsar el crecimiento sostenible de la empresa

- Reducir los costos totales de la empresa en un 10% cada año.
- Incrementar las ventas del año 2012 para el año 2016.

Objetivo 8: Buscar nuevas fuentes de ingresos que agreguen valor a la corporación

- Generar un 80% de los ingresos por ventas en el exterior para el año 2016.
- Generar un 20% de los ingresos por sectores diferentes para el año 2016.
- Incrementar la exploración de nuevos mercados y sectores en un 10% cada año.

Objetivo 9: Desarrollar un proceso continuo, integrado y dirigido, buscando mejorar los conocimientos y habilidades de los empleados

- Mejorar el conocimiento del equipo humano incrementando el número de empleados con especialización en un 10% cada año.
- Mejorar el conocimiento del equipo humano incrementando el número de empleados con maestría en un 5% cada año.
- Mejorar el conocimiento del equipo humano incrementando el número de empleados con certificaciones en un 20% cada año.

Objetivo 10: Generar un clima ocupacional que propicie un ambiente laboral satisfactorio

- Mantener buenos niveles de satisfacción en nuestros empleados en el 80% de los casos.
- Mantener unos bajos niveles de rotación del personal.

Objetivo 11: Obtener rentabilidad para la empresa

- Mantener una rentabilidad total superior al 8% de las ventas.
- Por lo menos el 90% de los proyectos o unidades de negocio deben ser rentables.

5.4 Sub-objetivos por perspectiva

El paso siguiente consiste en ubicar los sub-objetivos por perspectiva, para esto se toman las preguntas bases de cada perspectiva del BSC (KAPLAN 2005) y la guía que se ofrece por Goethert para ubicarlos adecuadamente (GOETHERT 2003):

Perspectiva del cliente: ¿Cómo es vista la empresa por sus clientes? Generalmente en términos de calidad, desempeño, precio, tiempo y servicio, etc.

Perspectiva interna de la empresa: ¿En qué debemos sobresalir para soportar adecuadamente a nuestros clientes?, ¿Qué operaciones internas tienen el mayor impacto en la satisfacción del cliente? Generalmente se consideran los tiempos de ciclo, la productividad, las habilidades de los empleados, la calidad en los productos de trabajo, etc.

Perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento: ¿Estamos interesados en nuestra habilidad de mejorar y crear valor? Generalmente se considera cuántos productos nuevos se lanzan por período, cuánto se invierte en I&D, cuánto tiempo le toma a un empleado alcanzar un adecuado nivel de desempeño, cuánto incrementan los ingresos por nuevos productos, cuanto mejoro la capacidad y conocimiento del equipo humano, etc.

Perspectiva Financiera: ¿Cómo es vista la empresa por los accionistas? Generalmente se considera la rentabilidad, el crecimiento y el valor, entre otros.

A continuación se hace un resumen de los objetivos, asociándolos con los que soporta y definiendo la perspectiva en la que se ubicaría:

SUB-OBJETIVO / PERSPECTIVA / OBJETIVO	PERSPECTIVA	Objetivo 1: Prestar un servicio de excelencia al cliente	Objetivo 3: Satisfacción del cliente	Objetivo 4: Establecer una cultura de lealtad con los clientes	Objetivo 5: Incrementar la calidad y estabilidad de los productos	Objetivo 6: Incremento en la producción por año	Objetivo 7: Impulsar el crecimiento sostenible de la empresa	Objetivo 8: Buscar nuevas fuentes de ingresos que agreguen valor a la corporación	Objetivo 9: Desarrollar un proceso continuo, integrado y dirigido buscando mejorar los conocimientos y habilidades de los empleados	Objetivo 10: Generar un clima ocupacional que propicie un ambiente laboral satisfactorio	Objetivo 11: Obtener rentabilidad para la empresa
Realizar el 90% de las entregas pactadas con los clientes a tiempo	CLIENTE	X	X	X	X						
Lograr que el cliente use el 80% de los productos entregados sin que requiera cambios posteriores	CLIENTE	X	X	X	X	X					
Lograr que los productos entregados tengan menos de 3 defectos por cada caso de uso	CLIENTE	X	X	X	X	X					
Alcanzar una efectividad de detección de fallos antes de salir a producción del 90%	INTERNA	X	X	X	X	X					
Responder con el plan de trabajo para solucionar los defectos encontrados en producción en menos de 2 días hábiles	CLIENTE	X	X	X		X					
Entregar la solución a los defectos encontrados en producción en menos de 2 semanas	CLIENTE	X	X	X	X						

SUB-OBJETIVO / PERSPECTIVA / OBJETIVO	PERSPECTIVA	Objetivo 1: Prestar un servicio de excelencia al cliente	Objetivo 3: Satisfacción del cliente	Objetivo 4: Establecer una cultura de lealtad con los clientes	Objetivo 5: Incrementar la calidad y estabilidad de los productos	Objetivo 6: Incremento en la producción por año	Objetivo 7: Impulsar el crecimiento sostenible de la empresa	Objetivo 8: Buscar nuevas fuentes de ingresos que agreguen valor a la corporación	Objetivo 9: Desarrollar un proceso continuo, integrado y dirigido buscando mejorar los conocimientos y habilidades de los empleados	Objetivo 10: Generar un clima ocupacional que propicie un ambiente laboral satisfactorio	Objetivo 11: Obtener rentabilidad para la empresa
el 80% de las veces											
Tener unas tarifas por servicios y productos competitivas en el mercado	CLIENTE	X	X	X			X				X
Analizar y responder el 90% de las solicitudes de los clientes en menos de 5 días hábiles	CLIENTE	X	X	X		X					
Garantizar una disponibilidad y capacidad de los recursos internos para que el 90% de las necesidades del cliente, asociadas con nuestros productos y servicios, sean atendidas	INTERNA	X	X	X		X	X	X			
Entender y las necesidades de nuestros clientes y generar innovaciones en nuestros productos y servicios que las suplan	INNOVACIÓN Y APRENDIZAJE	X	X	X				X			

SUB-OBJETIVO / PERSPECTIVA / OBJETIVO	PERSPECTIVA	Objetivo 1: Prestar un servicio de excelencia al cliente															
		Objetivo 3: Satisfacción del cliente			Objetivo 4: Establecer una cultura de lealtad con los clientes												
		Objetivo 5: Incrementar la calidad y estabilidad de los productos									Objetivo 6: Incremento en la producción por año	Objetivo 7: Impulsar el crecimiento sostenible de la empresa	Objetivo 8: Buscar nuevas fuentes de ingresos que agreguen valor a la corporación	Objetivo 9: Desarrollar un proceso continuo, integrado y dirigido buscando mejorar los conocimientos y habilidades de los empleados	Objetivo 10: Generar un clima ocupacional que propicie un ambiente laboral satisfactorio	Objetivo 11: Obtener rentabilidad para la empresa	
Garantizar que por lo menos el 80% del personal que interactúa con el cliente está formado para hacerlo	INTERNA	X	X	X	X	X					X						
Garantizar que nuestros clientes usan nuestros productos, aprovechando por lo menos el 80% de su potencial	CLIENTE	X	X	X													
Mantener unos buenos niveles de satisfacción con más del 80% de los clientes	CLIENTE	X	X	X													
Alcanzar niveles de lealtad en los que el 90% de nuestros clientes continúe usando nuestros productos cada año	CLIENTE			X				X						X			
Lograr una renovación de pólizas de soporte y actualización con al menos el 80% de nuestros clientes	CLIENTE			X				X						X			
Alcanzar el nivel 5 del modelo CMMI-DEV para el año 2015	INTERNA				X	X	X			X							

SUB-OBJETIVO / PERSPECTIVA / OBJETIVO	PERSPECTIVA	Objetivo 1: Prestar un servicio de excelencia al cliente								
		Objetivo 3: Satisfacción del cliente								
		Objetivo 4: Establecer una cultura de lealtad con los clientes								
		Objetivo 5: Incrementar la calidad y estabilidad de los productos								
		Objetivo 6: Incremento en la producción por año								
		Objetivo 7: Impulsar el crecimiento sostenible de la empresa								
		Objetivo 8: Buscar nuevas fuentes de ingresos que agreguen valor a la corporación								
		Objetivo 9: Desarrollar un proceso continuo, integrado y dirigido buscando mejorar los conocimientos y habilidades de los empleados								
		Objetivo 10: Generar un clima ocupacional que propicie un ambiente laboral satisfactorio								
		Objetivo 11: Obtener rentabilidad para la empresa								
Implementar el modelo CMMI-SVC en los procesos de soporte técnico y mesa de ayuda para el año 2014	INTERNA				X	X	X		X	
Implementar el modelo de seguridad de la información ISO:27000 para el año 2014	INTERNA				X	X	X		X	
Disminuir a menos de 3 el número de versiones intermedias entre versiones que se entregan para corregir errores	INTERNA				X	X				
Incrementar la productividad de los equipos de trabajo en un 10% cada año	INTERNA					X	X			X
Alcanzar un registro de actividades diarias de todo el personal superior al 90%	INTERNA					X	X		X	
Contar con un equipo de trabajo en el que por lo menos el 30% de las personas cuente con certificaciones asociadas a sus labores	INTERNA				X	X	X		X	

SUB-OBJETIVO / PERSPECTIVA / OBJETIVO	PERSPECTIVA	Objetivo 1: Prestar un servicio de excelencia al cliente	Objetivo 3: Satisfacción del cliente	Objetivo 4: Establecer una cultura de lealtad con los clientes	Objetivo 5: Incrementar la calidad y estabilidad de los productos	Objetivo 6: Incremento en la producción por año	Objetivo 7: Impulsar el crecimiento sostenible de la empresa	Objetivo 8: Buscar nuevas fuentes de ingresos que agreguen valor a la corporación	Objetivo 9: Desarrollar un proceso continuo, integrado y dirigido buscando mejorar los conocimientos y habilidades de los empleados	Objetivo 10: Generar un clima ocupacional que propicie un ambiente laboral satisfactorio	Objetivo 11: Obtener rentabilidad para la empresa
Contar con un equipo de trabajo que en por lo menos el 80% de las veces cumpla con el perfil definido para el cargo	INTERNA				X	X	X		X		
Lograr mejorar la efectividad de las comunicaciones internas en un 10% cada año	INTERNA					X	X		X	X	
Reducir los costos totales de la empresa en un 10% cada año	INTERNA						X		X		X
Incrementar las ventas del año 2012 para el año 2016	FINANCIERA					X	X	X			X
Generar un 80% de los ingresos por ventas en el exterior para el año 2016	FINANCIERA					X	X	X			X
Generar un 20% de los ingresos por sectores diferentes para el año 2016	FINANCIERA					X	X	X			X
Incrementar la exploración de nuevos mercados y sectores en un 10% cada año	CLIENTE					X	X	X			X

SUB-OBJETIVO / PERSPECTIVA / OBJETIVO	PERSPECTIVA	Objetivo 1: Prestar un servicio de excelencia al cliente									
		Objetivo 3: Satisfacción del cliente		Objetivo 4: Establecer una cultura de lealtad con los clientes		Objetivo 5: Incrementar la calidad y estabilidad de los productos		Objetivo 6: Incremento en la producción por año		Objetivo 7: Impulsar el crecimiento sostenible de la empresa	
		Objetivo 8: Buscar nuevas fuentes de ingresos que agreguen valor a la corporación		Objetivo 9: Desarrollar un proceso continuo, integrado y dirigido buscando mejorar los conocimientos y habilidades de los empleados		Objetivo 10: Generar un clima ocupacional que propicie un ambiente laboral satisfactorio		Objetivo 11: Obtener rentabilidad para la empresa			
Incrementar el número de empleados con especialización en un 10% cada año	INNOVACIÓN Y APRENDIZAJE					X	X				X
Incrementar el número de empleados con maestría en un 5% cada año	INNOVACIÓN Y APRENDIZAJE					X	X				X
Incrementar el número de empleados con certificaciones en un 20% cada año	INNOVACIÓN Y APRENDIZAJE					X	X				X
Mantener buenos niveles de satisfacción en nuestros empleados en el 80% de los casos	INNOVACIÓN Y APRENDIZAJE					X	X				X
Mantener bajos niveles de rotación de los empleados	INNOVACIÓN Y APRENDIZAJE					X	X	X			X
Mantener una rentabilidad total superior al 8% de las ventas	FINANCIERA							X			X
Por lo menos el 90% de los proyecto o unidades de negocio deben ser rentables	FINANCIERA							X			X

Tabla 3. Perspectivas por objetivos.

(Elaboración propia)

	<div>FINANCIERA</div> <div><div>Incrementar las ventas</div><div>Ingresos en el exterior</div><div>Ingresos en otros sectores</div><div>Rentabilidad empresa</div><div>Rentabilidad proyectos</div></div>	
<div>CLIENTE</div> <div><div>Entregas a tiempo</div><div>Uso de productos sin cambios</div><div>Bajo número defectos</div><div>Respuesta oportuna a fallos</div><div>Solución oportuna a fallos</div><div>Tarifas competitivas</div><div>Respuesta oportuna a solicitudes</div><div>Uso de los productos</div><div>Satisfacción de los clientes</div><div>Lealtad de los clientes</div><div>Renovación de pólizas</div><div>Nuevas exploraciones</div></div>	<div>MISIÓN</div> <div>VISIÓN</div> <div>ESTRATEGIA</div>	<div>INTERNA</div> <div><div>Efectividad detección fallos</div><div>Atender 90% necesidades</div><div>Personal formado para atender</div><div>CMMI-DEV Nivel 5</div><div>CMMI-SVC</div><div>ISO:27000</div><div>Disminuir versiones intermedias</div><div>Incrementar productividad</div><div>Registro de actividades</div><div>Certificación en las labores</div><div>Cumplimiento de perfiles</div><div>Comunicaciones internas efectivas</div><div>Reducción de costos</div></div>
	<div>INNOVACION Y APRENDIZAJE</div> <div><div>Innovación para los clientes</div><div>Empleados con especialización</div><div>Empleados con maestría</div><div>Empleados con certificaciones</div><div>Satisfacción de los empleados</div><div>Bajo nivel rotación</div></div>	

(Elaboración propia)

41

Los criterios que se definieron para hacer la priorización y selección, fueron los siguientes:

1. Se identificaron los objetivos que tienen alcances similares y de ellos se escogió el que mejor soportara la estrategia (teniendo en cuenta que la estrategia está orientada a un “agresivo” crecimiento basado en la satisfacción del cliente, calidad y fortalecimiento técnico). Por ejemplo, en la perspectiva Cliente estaban los objetivos “Respuesta oportuna a fallos” y “Respuesta oportuna a solicitudes”, que tenían un alcance similar a “Solución oportuna a fallos” y por ser éste el que mejor soporta la estrategia fue escogido en lugar de los 2 anteriores.
2. Aquellos objetivos que generen los mejores resultados a un menor costo o en un menor plazo serán seleccionados sobre aquellos que generen buenos resultados a costos o plazos mayores. Por ejemplo, en la perspectiva procesos internos, el objetivo “Efectividad detección fallos” se estimó que tiene un plazo de implementación de 3 meses y sus costos de implementación son bajos; por el contrario, objetivos como “CMMI-DEV Nivel 5”, “CMMI-SVC”, “ISO:27000” requieren inversiones en consultorías y unos plazos superiores a 12 meses.
3. Aquellos objetivos que puedan ser soportados de forma total o parcial por el logro de otros ya seleccionados, serán descartados. Por ejemplo, en la perspectiva financiera el objetivo “Rentabilidad proyectos” se soportaba en el objetivo “Rentabilidad empresa” y por eso fue descartado. Otro ejemplo en la perspectiva de Innovación y Aprendizaje donde los objetivos “Empleados con especialización”, “Empleados con maestría” pueden ser soportados por el objetivo “Empleados con certificaciones”.

Es importante resaltar, que el hecho que algunos objetivos no fueran incluidos en el BSC no quiere decir que la empresa los descarta. Estos objetivos continúan haciendo parte de las prioridades de la empresa y pueden ser monitoreados como labores operativas sin que hagan parte del BSC. Adicionalmente, cada año cuando la empresa hace la revisión de su plan estratégico, el BSC también debe ser revisado y si es necesario ajustado.

Con base en esta distribución por perspectiva se construyó el diagrama causa efecto:

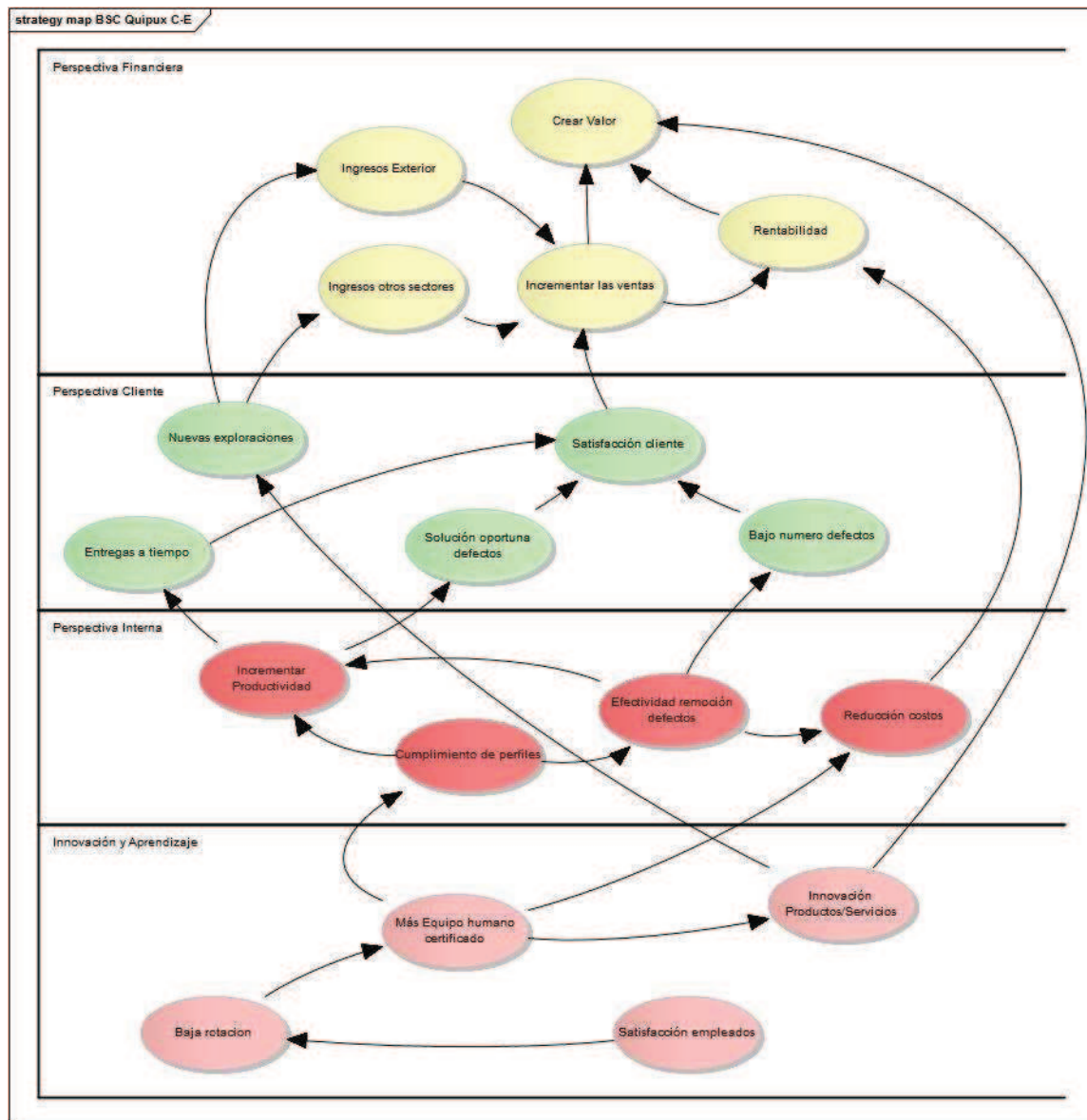


Ilustración 1. Diagrama causa-efecto.

(Elaboración propia)

Este diagrama se interpreta de la siguiente forma:

- ✓ En Quipux, la satisfacción de los empleados es determinante y se convierte en la base de la estrategia. Como empresa de conocimiento, empleados satisfechos, motivados y capacitados, son determinantes para generar la calidad de los productos y la productividad, que se requieren para el crecimiento establecido en la estrategia.
- ✓ Perder uno de sus recursos claves puede afectar la estrategia.
- ✓ La innovación también es determinante para soportar el crecimiento definido en la estrategia.

- ✓ La productividad basada en mejores prácticas es muy importante para garantizar la calidad y la rentabilidad de la empresa.
- ✓ Para ser competitivos se deben reducir los costos, sin afectar la calidad de los productos o servicios.
- ✓ Productos y servicios de calidad como base de la satisfacción del cliente. Quipux no es la opción de menor precio, pero sí la de mayor calidad.
- ✓ Las ventas en el exterior y en otros sectores son claves para el crecimiento que se quiere alcanzar.

Esta asignación causa-efecto debe ser revisada periódicamente cuando se obtengan los resultados de las mediciones, verificando la correlación y revisando el impacto que se genera “hacia arriba” y “hacia abajo”.

5.5 Criterios de éxito

Con este paso se establecen claramente los criterios de éxito de los sub-objetivos identificados y seleccionados hasta ahora, cuando los sub-objetivos incluyen metas cuantitativas y líneas de tiempo se aclaran varios aspectos de la estrategia y el BSC.

Para establecer los criterios de éxito se responden las siguientes preguntas para cada sub-objetivo:

- ✓ ¿Cómo se define el Éxito?
- ✓ ¿Cómo sabe cuándo se ha alcanzado el éxito?
- ✓ ¿Cuáles son los atributos del éxito?

La tabla a continuación resume el trabajo realizado:

	¿Cómo se define el Éxito?	¿Cómo sabe cuándo ha alcanzado el éxito?	¿Cuáles son los atributos del éxito?
CLIENTE			
Entregas a tiempo	Cuando se realiza la entrega de acuerdo con lo pactado con el cliente.	Si sobre el total de las entregas realizadas, por lo menos el 90% se hicieron a tiempo.	Fecha pactada entrega, Fecha real de entrega
Bajo número defectos	Cuando un producto tiene un bajo número de defectos.	Si un producto entregado tiene menos de 3 defectos por caso de uso.	Cantidad de casos de uso del producto entregado, Cantidad de defectos identificados en producción.
Solución oportuna a defectos	Si un producto entregado tiene fallos la solución debe ser oportuna.	Si la solución es entregada en menos de 2 semanas para el 80% o más de los casos.	Fecha reporte fallo, fecha solución fallo.
Satisfacción de los clientes	Manifestación de satisfacción por	Si por lo menos el 80% de los clientes manifiesta	Respuesta de satisfacción del cliente, Total

	parte del cliente.	estar satisfecho.	clientes.
Nuevas exploraciones	Si se exploran nuevos mercados y sectores.	Si exploro por lo menos 5 mercados y 2 sectores por año.	Sectores y mercados explorados.
INTERNA			
Efectividad remoción defectos	Un fallo es detectado antes de que el producto se entregue a producción.	Si del total de fallos encontrados al producto, por lo menos el 90% fueron detectados antes de entregarlo a producción.	Total fallos producto, total fallos identificados antes de entrega a producción.
Incrementar productividad	Cuando tengo una productividad mayor a la del periodo anterior.	Si la productividad es mayor en por lo menos un 10%.	Productividad periodo anterior, productividad período actual.
Cumplimiento de perfiles	Cuando se cumplen las habilidades, la formación y la experiencia para un cargo.	Si por lo menos el 80% de los empleados cumplen el perfil del cargo que desempeñan.	Requisitos del perfil, Requisitos que cumple el empleado.
Reducción de costos	Cuando los costos de un periodo son inferiores a los del anterior	Si la reducción es por lo menos del 10%.	Costos período anterior, costos período actual.
INNOVACION Y APRENDIZAJE			
Innovación productos/servicios	Cuando se generan innovaciones que nuestros clientes adoptan.	Si se generan al año por lo menos 5 innovaciones que sean aceptadas por los clientes.	Innovaciones creadas, Innovaciones aceptadas por los clientes.
Empleados con certificaciones	Cuando un empleado se certifica en temas afines a sus labores en la empresa.	Si el número de certificaciones nuevas en un año es por lo menos equivalente al 20% del total de certificaciones existentes en la empresa.	Número de certificaciones existentes en la empresa, Número de certificaciones obtenidas en el año.
Satisfacción de los empleados	Cuando un empleado manifiesta satisfacción.	Si por lo menos el 80% de los empleados manifiesta estar satisfecho.	Total empleados, Total empleados satisfechos.

Bajo nivel rotación	Cuando disminuye la rotación de personal en la empresa.	Si el número de retiros es inferior al 15% del total del personal en un año y si el número de rotación interna es inferior al 10%.	Número de retiros no planeados por la empresa, Número de rotación interna, Total empleados al iniciar el año.
FINANCIERA			
Incrementar las ventas	Si las ventas aumentan.	Si el aumento para el 2016 es equivalente a 4 veces las ventas del 2012, esto equivale a incrementar las ventas en un 40%, 50%, 50% y 30% respectivamente en los 4 años siguientes (2013-14-16 y 16).	Ventas 2012, Ventas 2016.
Ingresos en el exterior	Si las ventas en el exterior aumentan.	Si para el 2016 es equivalente al 80% de las ventas totales de Quipux.	Ventas Totales de Quipux, Ventas en el Exterior.
Ingresos en otros sectores	Si las ventas en otros sectores aumentan.	Si para el 2016 es equivalente al 20% de las ventas totales de Quipux.	Ventas Totales de Quipux, Ventas en otros sectores.
Rentabilidad empresa	Si la empresa genera excedentes para los accionistas.	Cuando los excedentes están por encima del 8% de los ingresos.	Total excedentes, Total ventas.

Tabla 5. Criterios de éxito.

(Elaboración propia)

5.6 Preguntas, mediciones e indicadores

En esta sección se aplica la estrategia GQM (BASILI 1994) y GQ(I)M (PARK 1996) donde se hacen preguntas que respondan a los objetivos desde diferentes puntos de vista y en relación con su propósito final. Con base en las preguntas se postulan mediciones e indicadores que las respondan, o por lo menos a la mayoría de ellas y cumpla con los criterios de éxito (sección anterior).

El trabajo se realiza para cada perspectiva y en ellas para cada sub-objetivo:

5.6.1 Preguntas, mediciones e indicadores perspectiva del cliente

Entregas a tiempo

PREGUNTAS	MEDICIONES REQUERIDAS
¿Cuántas entregas estoy haciendo a tiempo?	Cumplimiento entregas.
¿Cuáles son los clientes a los que les entrego a tiempo y cuáles a los que no?	Cumplimiento x cliente x tipo de cliente x producto/servicio x período x proyecto.
¿Cuáles son los productos/servicios cuyas entregas cumpla y cuáles no?	
¿Cuáles son los tipos de producto/servicios cuyas entregas cumpla y cuáles no?	Cumplimiento x equipo de trabajo.
¿En qué períodos del año tengo mejores niveles de cumplimiento?	Cumplimiento x proceso.
¿Cuáles son los equipos de trabajo que tienen el mejor índice de entregas a tiempo?	
¿Cuáles procesos cumplen los tiempos y cuáles no?	
¿Estoy mejorando mi indicador de entregas a tiempo o no?	
¿Cómo me impacta un cambio normativo mi índice de entregas a tiempo?	

Tabla 6. Preguntas, mediciones e indicadores "Entregas a tiempo" de la perspectiva del cliente.

(Elaboración Propia)

Indicador (es) propuesto (s)

NOMBRE INDICADOR	CUMPLIMIENTO DE ENTREGAS AL CLIENTE	
FÓRMULA	EC/TEP *100	EC: Entregas cumplidas TEP: Total entregas período
UNIDAD	Porcentaje	
PERIODICIDAD	Mensual	
META	OK: IND >=80% ALERTA: 60% <= IND < 80% INACEPTABLE: IND < 60%	

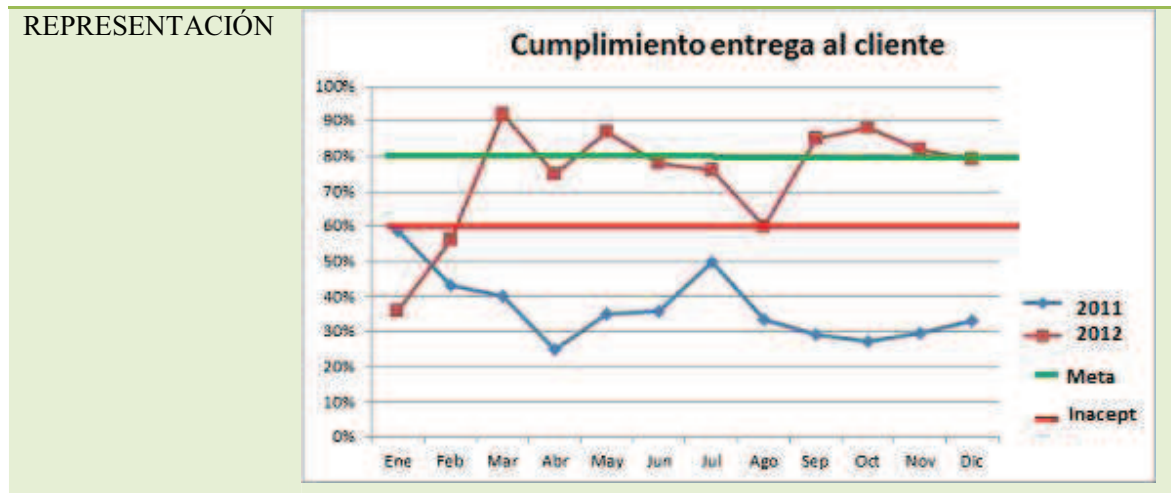


Tabla 7. Indicadores propuestos para "Entregas a tiempo" de la perspectiva del cliente.

(Elaboración Propia)

Bajo número de defectos

PREGUNTAS	MEDICIONES REQUERIDAS
¿Cuál es el número de defectos por casos de uso entregados que tengo hoy?	Defectos encontrados en producción x cliente x período x producto.
¿Cuántos defectos severos se detectaron en el período?	
¿Cuáles son los clientes a los que se les detectan el mayor número de defectos en producción?	Defectos x equipo de trabajo.
¿Cuáles son los productos en los que se encuentra el mayor número de defectos?	Tamaño en CU de los productos entregados.
¿Cuáles son los equipos de trabajo que generan el menor número de defectos?	
¿En qué períodos del año tengo mayor número de defectos?	
Si hay un cambio normativo, ¿cómo me afecta el número de defectos?	

Tabla 8. Preguntas, mediciones e indicadores "Bajo número defectos" de la perspectiva del cliente.

(Elaboración Propia)

Indicador (es) propuesto (s)

NOMBRE INDICADOR	ERRORES EN LOS CLIENTES	
FÓRMULA	CE/TP	CE: Cantidad errores encontrados TP: Tamaño en CU de los productos entregados
UNIDAD	Defectos por CU	
PERIODICIDAD	Mensual	
META	OK: IND<=3 ALERTA: 3<IND<=6 INACEPTABLE: IND>6	

REPRESENTACIÓN

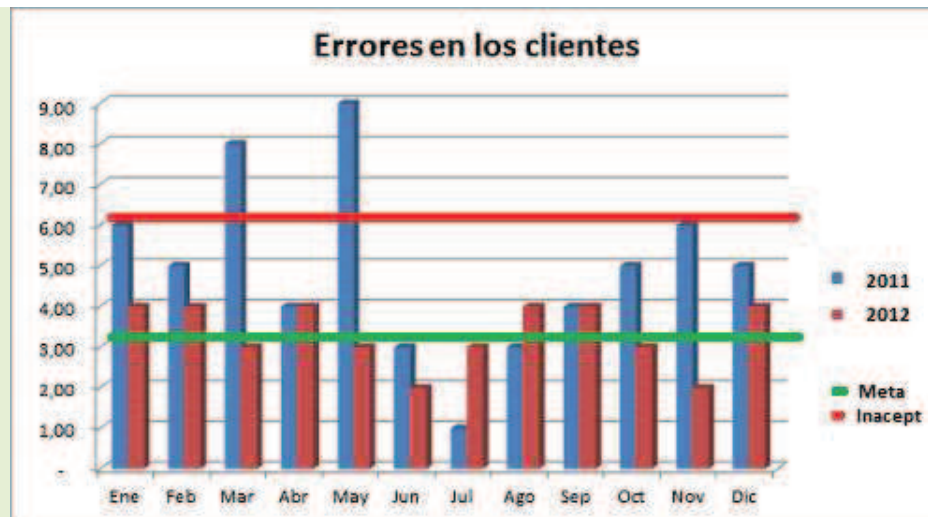


Tabla 9. Indicadores propuestos "Bajo número defectos" de la perspectiva del cliente.

(Elaboración Propia)

Solución oportuna a defectos

PREGUNTAS	MEDICIONES REQUERIDAS
¿Cuál es el tiempo promedio para resolver un defecto que se encuentra en producción?	Tiempo para resolver defectos x producto x cliente x severidad x equipo trabajo.
¿Cuál es el cliente al que le resuelvo más rápido, a cuál le demora más la solución?	
¿En cuál producto toma menos tiempo resolver un defecto? ¿en cuál toma más tiempo?	Número de personas que intervienen en resolver un defecto.
¿Cuál tipo de severidad se resuelve más rápido?	
¿Cuál es el equipo de trabajo que genera las soluciones	Horas promedio invertidas por

más rápido?	persona para resolver un defecto.
¿Cuántas personas necesito para resolver un defecto?	Tiempo promedio para identificar defectos.
¿Cuántas por producto?	
¿Cuánto tiempo me toma encontrar un defecto?	

Tabla 10. Preguntas, mediciones e indicadores "Solución oportuna a defectos" de la perspectiva del cliente.

(Elaboración Propia)

Indicador (es) propuesto (s)

NOMBRE INDICADOR	SOLUCIÓN OPORTUNA A DEFECTOS		
FÓRMULA	DSO / TDSP * 100	DSO: Defectos solucionados oportunamente.	
		TDSP: Total defectos solucionados por período.	
UNIDAD	Porcentaje		
PERIODICIDAD	Mensual		
META	OK: IND ≥ 80 ALERTA: 60 ≤ IND < 80 INACEPTABLE: IND < 60		

Tabla 11. Indicadores propuestos a "Solución oportuna a defectos" de la perspectiva del cliente.

(Elaboración Propia)

Satisfacción de los clientes

PREGUNTAS	MEDICIONES REQUERIDAS
¿Cuál es el nivel de satisfacción actual de mis clientes?	Satisfacción x cliente x período
¿Los clientes grandes, medianos y pequeños tienen los mismos niveles de satisfacción?	Productos x cliente x período
¿Cuáles son los productos/servicios que tienen instalados/se prestan a los clientes con mayor índice de satisfacción?	Equipos de trabajo x cliente x período
¿Cuáles son los productos que tienen instalados/se prestan a los clientes con menor índice de satisfacción?	Quejas x cliente x período
¿Cuáles son los equipos de trabajo que atienden a los clientes con mayor índice de satisfacción?	
¿Qué tanto se quejan/reclaman los clientes?	
¿Cuál es el cliente que más se queja/reclama y respecto a	

qué?	Quejas resueltas
¿Cuántas quejas/reclamos tengo sin responder?	
¿Estoy mejorando el índice de satisfacción de clientes?	Tiempo para responder una queja

Tabla 12. Preguntas, mediciones e indicadores "Satisfacción de los clientes" de la perspectiva del cliente.

(Elaboración Propia)

Indicador (es) propuesto (s)

NOMBRE INDICADOR	SATISFACCIÓN DE LOS CLIENTES	
FÓRMULA	CS / TC * 100	CS: Clientes Satisfechos TC: Total Clientes
UNIDAD	Porcentaje	
PERIODICIDAD	Semestral	
META	OK: IND ≥ 80 ALERTA: 60 ≤ IND < 80 INACEPTABLE: IND < 60	

Tabla 13. Indicadores propuestos a "Satisfacción de los clientes" de la perspectiva del cliente.

(Elaboración Propia)

Nuevas exploraciones

PREGUNTAS	MEDICIONES REQUERIDAS
¿Cuántas exploraciones en nuevos mercados/sectores realizó la empresa en el período?	Exploraciones x mercado
¿Cuántas exploraciones tiene la empresa por país?	Exploraciones x sector
¿Cuál es el índice de efectividad de las exploraciones?	
¿La cantidad de exploraciones está aumentando?	Exploraciones x país

Tabla 14. Tabla 12. Preguntas, mediciones e indicadores "Nuevas exploraciones" de la perspectiva del cliente.

(Elaboración Propia)

Indicador (es) propuesto (s)

NOMBRE INDICADOR	NUEVAS EXPLORACIONES	
FÓRMULA	CNE	Cantidad nuevas exploraciones
UNIDAD	Exploraciones	
PERIODICIDAD	Semestral	
META	OK: $IND \geq 4$ ALERTA: $2 \leq IND < 4$ INACEPTABLE: $IND < 2$	

Tabla 15. Indicadores propuestos a "Nuevas exploraciones" de la perspectiva del cliente.

(Elaboración Propia)

5.6.2 Preguntas, mediciones e indicadores perspectiva interna de la empresa

Efectividad remoción defectos

PREGUNTAS	MEDICIONES REQUERIDAS
¿Cuál es mi efectividad total de remoción de defectos?	Total defectos encontrados x producto
¿Cuáles son las etapas donde más defectos estoy removiendo?	
¿Cuáles son las etapas donde más defectos estoy generando?	Remoción de defectos x actividad x proceso
¿Cuáles son los productos donde tengo menor efectividad en la remoción de defectos?	Remoción de defectos x equipo de trabajo
¿Cuáles son las actividades que más defectos me están identificando?	
¿Cuáles son los equipos de trabajo y las personas que más defectos están removiendo?	Total defectos generados x etapa
¿Estoy mejorando mi efectividad para detectar defectos?	

Tabla 16. Preguntas, mediciones e indicadores "Efectividad remoción defectos" de la perspectiva interna de la empresa.

(Elaboración Propia)

Indicador (es) propuesto (s)

NOMBRE INDICADOR	EFECTIVIDAD REMOCIÓN DEFECTOS	
FORMULA	$100 - (DP/TD * 100)$	DC: Defectos encontrados en producción por período TD: Total defectos encontrados por período
UNIDAD	Porcentaje	
PERIODICIDAD	Mensual	
META	OK: $IND \geq 90$ ALERTA: $80 \leq IND < 90$ INACEPTABLE: $IND < 80$	

Tabla 17. Indicadores propuestos "Efectividad remoción defectos" de la perspectiva interna de la empresa.

(Elaboración Propia)

Incrementar productividad

PREGUNTAS	MEDICIONES REQUERIDAS
¿Cuál es la productividad actual de la empresa?	Horas producidas x proceso x producto x área x equipo trabajo Horas x producto/servicio (el producto se mide en casos de uso) Productos entregados o servicios prestados x equipo trabajo Productos/servicios entregados x proceso Horas capacidad x empleado x proceso x área
¿Cuáles son los equipos de trabajo más productivos?	
¿Cuáles son los procesos más productivos?	
¿Cuáles son los productos/servicios en los que tengo las mejores productividades?	
¿Cuál es la capacidad en horas que tiene cada uno de los procesos de la empresa?	
¿Cuál es el índice de uso de las horas de los recursos disponibles?	
¿Cuáles son los recursos que estoy "aprovechando" menos?	
¿Estoy mejorando mi productividad?	

Tabla 18. Preguntas, mediciones e indicadores "Incrementar productividad" de la perspectiva interna de la empresa.

(Elaboración Propia)

Indicador (es) propuesto (s)

NOMBRE INDICADOR	PRODUCTIVIDAD EMPRESA	
FÓRMULA	$HP / HPOT * 100$	HP: Horas producidas HPOT: Horas potenciales de capacidad productiva de acuerdo con los recursos disponibles
UNIDAD	Porcentaje	
PERIODICIDAD	Mensual	
META	OK: $IND \geq 95$ ALERTA: $80 \leq IND < 95$ INACEPTABLE: $IND < 80$	

Tabla 19. Indicadores propuestos "Incrementar productividad" de la perspectiva interna de la empresa.

(Elaboración Propia)

Cumplimiento de perfiles

PREGUNTAS	MEDICIONES REQUERIDAS
¿Cuál es el nivel de cumplimiento de los perfiles?	Cantidad empleados cumplen perfil x cargo x área x grupo
¿Cuáles son los cargos en que mejor se cumplen los perfiles? ¿En cuáles no estoy cumpliendo?	Total empleados x perfil x cargo x área x grupo
¿Cuál es la habilidad que más se incumple en los perfiles?	Cantidad requisitos técnicos cumplidos
¿Cuál es el requisito técnico que más se incumple en los perfiles?	Cantidad habilidades cumplidas
¿En qué grupo de trabajo se cumplen mejor los perfiles?	Cantidad experiencias cumplidas
¿Estamos mejorando el cumplimiento de perfiles en la empresa?	

Tabla 20. Preguntas, mediciones e indicadores "Cumplimiento de perfiles" de la perspectiva interna de la empresa.

(Elaboración Propia)

Indicador (es) propuesto (s)

NOMBRE INDICADOR	CUMPLIMIENTO DE PERFILES	
FÓRMULA	$ECP / TE * 100$	ECP: Empleados cumplen perfil TE: Total empleados
UNIDAD	Porcentaje	
PERIODICIDAD	Trimestral	
META	OK: $IND \geq 80$ ALERTA: $60 \leq IND < 80$ INACEPTABLE: $IND < 60$	

Tabla 21. Indicadores propuestos "Cumplimiento de perfiles" de la perspectiva interna de la empresa.

(Elaboración Propia)

Reducción de costos

PREGUNTAS	MEDICIONES REQUERIDAS
¿Cuántas horas se invierten para implementar todo el ciclo de desarrollo de un caso de uso?	Total horas requeridas x producto entregado
¿Cuáles son los productos en los que se requiere mayores recursos?	Costo x hora x proceso x empleado x producto
¿Cuáles son los equipos de trabajo que requieren menos horas por caso de uso?	
¿Cuáles son los procesos en los que se invierten más horas por caso de uso?	Costo x producto entregado
¿Cuáles son los procesos en los que hay mayores diferencias entre grupos de trabajo?	Horas requeridas x caso de uso x proceso x producto
¿Cuáles son los productos en los que hay mayores diferencias entre las horas invertidas por proceso?	
¿Cuántas horas de tiempo muerto tiene la empresa en procesos y productos?	Horas tiempo muerto x proceso x producto
¿Cuántas horas de re-procesos tiene la empresa?	Horas de re-proceso x proceso x producto
¿Cuántos productos o proyectos se suspenden o cancelan?	
¿Cuántas horas extras se están pagando y por qué valor?	Total horas extras x período x producto x proceso x grupo
¿Cuáles son los recursos más costosos de la empresa?	

Productos/Proyectos suspendidos o cancelados
--

Tabla 22. Preguntas, mediciones e indicadores "Reducción de costos" de la perspectiva interna de la empresa.

(Elaboración Propia)

Indicador (es) propuestos (s)		
NOMBRE INDICADOR	COSTOS PROMEDIO	
FÓRMULA	TC / HP	HP: Horas producidas TC: Total costos
UNIDAD	Costo hora producida	
PERIODICIDAD	Mensual	
META	OK: IND >= XX PESOS ALERTA: YY <= IND < XX INACEPTABLE: IND < YY PESOS	

Tabla 23. Indicadores propuestos "Reducción de costos" de la perspectiva interna de la empresa.

(Elaboración Propia)

5.6.3 Preguntas, mediciones e indicadores perspectiva innovación y aprendizaje

Innovación productos/servicios

PREGUNTAS	MEDICIONES REQUERIDAS
¿Cuántos productos/servicios nuevos se están entregando por año?	Cantidad productos nuevos entregados
¿Para cuáles clientes se está generando más productos/servicios?	Cantidad productos nuevos usados x clientes
¿Cuántos proyectos de innovación se tienen en el portafolio interno?	Cantidad nuevas tecnologías adoptadas
¿Cuál es el número de empleados que participan en los proyectos de innovación que se realizaron en el año?	Proyectos de nuevos productos en ejecución
¿Cuántas tecnologías nuevas o mejoradas se están usando para mejorar productos/servicios o producir nuevos?	Cantidad empleados participan innovación
¿Cuánto se está vendiendo por los nuevos productos/servicios?	
¿Cuánto dinero invierte la compañía en Investigación y Desarrollo?	
Comparado con el los competidores, ¿la inversión en I&D	

es mayor o menor?	
¿A cuántos proyectos de apoyo a I&D que promueve el gobierno o fondos especiales se está aplicando?	Presupuesto de innovación
¿Cuánto dinero se está consiguiendo de estos fondos para financiar I&D?	Dineros obtenidos para financiación I&D

Tabla 24. Preguntas, mediciones e indicadores “Innovación productos/servicios” de la perspectiva innovación y aprendizaje.

(Elaboración Propia)

Indicador (es) propuesto (s)

NOMBRE INDICADOR	INDICE DE INNOVACIÓN	
FÓRMULA	$VPN / TV * 100$	VPN: Ventas productos nuevos (productos con menos de 36 meses en el mercado) TV: Total ventas
UNIDAD	Porcentaje	
PERIODICIDAD	Trimestral	
META	OK: $IND \geq 20$ ALERTA: $10 \leq IND < 20$ INACEPTABLE: $IND < 10$	

Tabla 25. Indicadores propuestos “Innovación productos/servicios” de la perspectiva innovación y aprendizaje.

(Elaboración Propia)

Empleados con certificaciones

PREGUNTAS	MEDICIONES REQUERIDAS
¿Cuál es el porcentaje de personas que tienen por lo menos un certificado relacionado con las funciones que desempeña en la organización?	Total empleados período
¿Cuántas personas tiene la empresa certificadas en cada tipo de certificado?	Cantidad empleados con certificados, especialistas o magister x cargo x área
¿Cuántos profesionales, especialistas y magister tiene la empresa?	
¿Cuál es el certificado que registra más personas certificadas en la empresa?	Cantidad empleados certificados x tipo certificado
¿Cuál es cargo en la empresa que tiene más proporción de personal certificado? ¿Cuál el que menos?	Cantidad certificados esperados x tipo certificado
¿Cuál es el presupuesto de certificados que tiene la empresa por año, por tipo?	

Tabla 26. Preguntas, mediciones e indicadores “Empleados con certificaciones” de la perspectiva innovación y aprendizaje.

(Elaboración Propia)

Indicador (es) propuesto (s)

NOMBRE INDICADOR	CERTIFICACIONES PERIODO		
FÓRMULA	NEC/TECI *100	NCO: Nuevos empleados certificados	TCI: Total empleados certificados al inicio del período
UNIDAD	Porcentaje		
PERIODICIDAD	Trimestral		
META	OK: IND>=20 ALERTA: 10<=IND<20 INACEPTABLE: IND <10		

Tabla 27. Indicadores propuestos “Empleados con certificaciones” de la perspectiva innovación y aprendizaje.

(Elaboración Propia)

Satisfacción de los empleados

PREGUNTAS	MEDICIONES REQUERIDAS
¿Cuál es el nivel de satisfacción actual de los empleados?	Nivel satisfacción empleados
¿Cuál es el aspecto en el que más satisfecho están los empleados? ¿Cuál en el que menos lo están?	Nivel satisfacción x aspecto
¿Cuál es el cargo que tiene el mejor nivel de satisfacción?	
¿Cuál es el área que tiene el mejor nivel de satisfacción?	Nivel satisfacción x cargo x grupo x área
¿Cuáles son los grupos de trabajo con el mejor nivel de satisfacción?	
¿La empresa está mejorando los niveles de satisfacción de los empleados?	
¿Cuál año he tenido el mejor nivel de satisfacción en los empleados?	

Tabla 28. Preguntas, mediciones e indicadores “Satisfacción de los empleados” de la perspectiva innovación y aprendizaje.

(Elaboración Propia)

Indicador (es) propuesto (s)

NOMBRE INDICADOR	SATISFACCIÓN EMPLEADOS	
FÓRMULA	ES / TE *100	ES: Empleados satisfechos TE: Total empleados
UNIDAD	Porcentaje	
PERIODICIDAD	Trimestral	
META	OK: IND>=80 ALERTA: 60<=IND<80 INACEPTABLE: IND <60	

Tabla 29. Indicadores propuestos “Satisfacción de los empleados” de la perspectiva innovación y aprendizaje.

(Elaboración Propia)

Bajo nivel rotación

PREGUNTAS	MEDICIONES REQUERIDAS
¿Cuál es el nivel de rotación actual de los empleados?	Nivel rotación empleados total
¿Cuál es el área en la que más rota el personal?	
¿Cuál es el grupo de trabajo en el que más rota el personal?	
¿Cuál es el cargo en el que más rota el personal?	Nivel rotación empleados x cargo x área x grupo x mes x tipo profesión x universidad origen x años en la empresa x edad
¿Cuáles son los meses del año en los que se tiene menor rotación?	
¿Cuál es el tipo de profesional con mayor rotación?	
¿De cuál universidad son los profesionales que más rotan?	Nivel rotación interna total
¿Después de cuanto tiempo de trabajo en la empresa se presenta la mayor rotación?	
¿Cuál es la edad promedio de los empleados en la que se presenta mayor rotación?	
¿La rotación de personal está disminuyendo?	Nivel rotación interna x cargo x área x grupo
¿Cuál es el nivel de rotación interno actual?	

Tabla 30. Preguntas, mediciones e indicadores “Bajo nivel de rotación” de la perspectiva innovación y aprendizaje.

(Elaboración Propia)

Indicador (es) propuesto (s)

NOMBRE INDICADOR	ROTACIÓN TOTAL PERSONAL	
FÓRMULA	PR / TPI * 100	PR: Personal que rota período TPI: Total personal inicio periodo

UNIDAD	Porcentaje
PERIODICIDAD	Trimestral
META	OK: $IND \leq 5$ ALERTA: $8 \geq IND > 5$ INACEPTABLE: $IND > 8$

Tabla 31. Indicadores propuestos “Bajo nivel de rotación” de la perspectiva innovación y aprendizaje.

(Elaboración Propia)

5.6.4 Preguntas, mediciones e indicadores perspectiva financiera

Incrementar las ventas

PREGUNTAS	MEDICIONES REQUERIDAS
¿Cuánto vende la empresa a cada cliente hoy?	Ventas totales x período
¿Las ventas por cliente están incrementando?	
¿Cuánto vende la empresa por cada producto/servicio hoy?	Ventas x cliente x producto/servicio
¿Las ventas por producto/servicio están incrementando?	
¿Cuál es el cliente al que la empresa le vende más?	Ventas potenciales cliente
¿Cuál es el potencial de facturación de cada cliente?	
¿Cuál es el producto o servicio que genera los mayores ingresos?	Ventas x nuevos productos
¿Cuánto está vendiendo la empresa por nuevos productos?	
¿Cuánto vendió la empresa a clientes nuevos?	Total ventas firmadas sin facturar
¿Cuánto suman los contratos firmados con los clientes?	
¿Cuánto es el total pendiente por facturar de los contratos ya firmados?	
¿El total pendiente por facturar de contratos firmados aumentó el último año?	

Tabla 32. Preguntas, mediciones e indicadores “Incrementar las ventas” perspectiva financiera.

(Elaboración Propia)

Indicador (es) propuesto (s)

NOMBRE INDICADOR	CRECIMIENTO EN VENTAS	
FÓRMULA	$100 * (VP - VPA) / VPA$	VP: Ventas período VPA: Ventas período anterior
UNIDAD	Porcentaje	

PERIODICIDAD	Trimestral
META	OK: $IND \geq 40$ ALERTA: $20 \leq IND < 40$ INACEPTABLE: $IND < 20$

Tabla 33. Indicadores propuestos “Incrementar las ventas” perspectiva financiera.

(Elaboración Propia)

Ingresos en el exterior

PREGUNTAS	MEDICIONES REQUERIDAS
¿Cuánto vende la empresa en cada país?	Ventas por país
¿Cuál es el país en el que la empresa vende más?	
¿Cuál es el producto/servicio que más factura en el exterior?	Ventas x producto/servicio
¿Cuál es el país en el que más se han crecido las ventas en el exterior?	
¿Cuál es el producto/servicio que más han crecido las ventas?	

Tabla 34. Preguntas, mediciones e indicadores “ingresos en el exterior” de la perspectiva financiera.

(Elaboración Propia)

Indicador (es) propuesto (s)

NOMBRE INDICADOR	VENTAS EN EL EXTERIOR	
FÓRMULA	$VE / TV * 100$	VE: Ventas en el exterior TV: Total ventas
UNIDAD	Porcentaje	
PERIODICIDAD	Trimestral	
META	OK: $IND \geq 20$ ALERTA: $10 \leq IND < 20$ INACEPTABLE: $IND < 10$	

Tabla 35. Indicadores propuestos “ingresos en el exterior” perspectiva financiera.

(Elaboración Propia)

Ingresos en otros sectores

PREGUNTAS	MEDICIONES REQUERIDAS
¿Cuánto vende la empresa en otros sectores?	Ventas x sector
¿Cuál es el sector con mayor crecimiento en ventas?	

¿Cuál es el producto/servicio que más factura por sector?	Ventas x sector x producto
--	----------------------------

Tabla 36. Preguntas, mediciones e indicadores “Ingresos en otros sectores” de la perspectiva financiera.

(Elaboración Propia)

Indicador (es) propuesto (s)

NOMBRE INDICADOR	VENTAS OTROS SECTORES	
FÓRMULA	VO / VT *100	VO: Ventas otros sectores VT: Ventas totales
UNIDAD	Porcentaje	
PERIODICIDAD	Trimestral	
META	OK: IND>=10 ALERTA: 5<=IND<10 INACEPTABLE: IND <5	

Tabla 37. Indicadores propuestos “Ingresos en otros sectores” perspectiva financiera.

(Elaboración Propia)

Rentabilidad empresa

PREGUNTAS	MEDICIONES REQUERIDAS
¿Cuál es la rentabilidad actual de la empresa?	Rentabilidad total de la empresa Rentabilidad x cliente x producto/servicio/proyecto/país
¿La rentabilidad está creciendo?	
¿Cuál es el cliente más rentable?	
¿Cuál es el producto/servicio más rentable?	
¿Cuál es el proyecto más rentable?	
¿Cuál es el país en el que se obtiene la mejor rentabilidad?	

Tabla 38. Preguntas, mediciones e indicadores “Rentabilidad empresa” de la perspectiva financiera.

(Elaboración Propia)

Indicador (es) propuesto (s)

NOMBRE INDICADOR	RENTABILIDAD	
FÓRMULA	UAI / TV * 100	UAI: Utilidad antes de impuestos TV: Total ventas
UNIDAD	Porcentaje	

PERIODICIDAD	Trimestral
META	OK: $IND \geq 8$ ALERTA: $5 \leq IND < 8$ INACEPTABLE: $IND < 5$

Tabla 39. Indicadores propuestos “Rentabilidad empresa” perspectiva financiera.

(Elaboración Propia)

5.7 Mediciones requeridas por proceso

Una vez finalizado el proceso de identificación de las mediciones y los indicadores con base en los objetivos de negocio y respectivos sub-objetivos por perspectiva del cuadro de mando, se realizó una verificación por procesos de las mediciones identificadas. El resultado fue el siguiente:

ID	PROCESO	MEDICION
PMC	Monitoreo y control de proyectos	Cumplimiento entregas.
		Cumplimiento x cliente x tipo de cliente x producto/servicio x período x proyecto.
		Cumplimiento x equipo de trabajo.
		Cumplimiento x proceso.
PP	Planeación de proyectos	No se identificaron mediciones específicas
IPM	Administración integrada de proyectos	No se identificaron mediciones específicas
RSKM	Gestión de Riesgos	No se identificaron mediciones específicas
SAM	Gestión de Acuerdos con Proveedores	No se identificaron mediciones específicas
OPD	Definición organizacional de procesos	No se identificaron mediciones específicas
OPF	Enfoque de los procesos organizacionales	No se identificaron mediciones específicas
OT	Entrenamiento organizacional	Cantidad empleados cumplen perfil x cargo x área x grupo
		Total empleados x perfil x cargo x área x grupo
		Cantidad requisitos técnicos cumplidos

ID	PROCESO	MEDICION
		Cantidad habilidades cumplidas
		Cantidad experiencias cumplidas
		Total empleados período
		Cantidad empleados con certificados, especialistas o magister x cargo x área
		Cantidad empleados certificados x tipo certificado
		Cantidad certificados esperados x tipo certificado
REQM	Gestión de requerimientos	No se identificaron mediciones específicas
PI	Integración de Productos	No se identificaron mediciones específicas
RD	Desarrollo de Requisitos	No se identificaron mediciones específicas
TS	Solución Técnica	Tamaño en CU de los productos entregados
		Cantidad productos nuevos entregados
		Cantidad nuevas tecnologías adoptadas
		Proyectos para crear nuevos productos en ejecución
		Cantidad empleados participan innovación
		Presupuesto de innovación
VAL	Validación	Dineros obtenidos para financiación I&D
		Defectos encontrados en producción x cliente x período x producto
		Defectos x equipo de trabajo
		Tiempo para resolver defectos x producto x cliente x severidad x equipo trabajo
		Número de personas que intervienen para resolver un defecto
		Horas invertidas por persona para resolver un defecto
		Tiempo para identificar defectos
		Total defectos encontrados x producto
		Remoción de defectos x actividad x proceso

ID	PROCESO	MEDICION
		Remoción de defectos x equipo de trabajo
VER	Verificación	Total defectos generados x etapa
CM	Administración de la Configuración	No se identificaron mediciones específicas
MA	Medición y Análisis	No se identificaron mediciones específicas
PPQA	Aseguramiento de calidad de procesos y productos	No se identificaron mediciones específicas
DAR	Análisis y toma de decisiones	No se identificaron mediciones específicas
	Soporte técnico a productos	Satisfacción x cliente x período
		Productos x cliente x período
		Equipos de trabajo x cliente x período
		Quejas x cliente x período
		Quejas resueltas
		Tiempo para responder una queja
		Cantidad productos nuevos usados x clientes
	Gestión Comercial	Exploraciones x mercado
		Exploraciones x sector
		Exploraciones x país
		Ventas totales x período
		Ventas x cliente x producto/servicio
		Ventas potenciales cliente
		Ventas x nuevos productos
		Total ventas firmadas sin facturar
		Ventas por país
		Ventas x producto/servicio
		Ventas x sector
		Ventas x sector x producto
	Gestión Humana	Nivel satisfacción empleados
		Nivel satisfacción x aspecto

ID	PROCESO	MEDICION
		Nivel satisfacción x cargo x grupo x área
		Nivel rotación empleados total
		Nivel rotación empleados x cargo x área x grupo x mes x tipo profesión x universidad origen x años en la empresa x edad
		Nivel rotación interna total
		Nivel rotación interna x cargo x área x grupo
	Administrativa y Financiera	Valor de la compañía
		Rentabilidad total de la empresa
		Rentabilidad x cliente x producto/servicio/proyecto/país
	Genéricas (aplican a todos los procesos)	Horas producidas x proceso x producto x área x equipo trabajo
		Horas x producto/servicio (el producto se mide en casos de uso)
		Productos entregados o servicios prestados x equipo trabajo
		Productos/servicios entregados x proceso
		Horas capacidad x empleado x proceso x área
		Total horas extras x período x producto x proceso x grupo

Tabla 40. Mediciones requeridas por proceso

(Elaboración Propia)

Como se puede observar, las mediciones están concentradas en los procesos: Gestión Comercial, Entrenamiento Organizacional y Gestión Humana, Solución Técnica, Verificación y Validación y Monitoreo y Control de Proyectos.

Con base en esta información, se seleccionaron los procesos para los que no se habían identificado mediciones específicas dentro del ejercicio de definición del BSC y se determinaron las siguientes:

ID	PROCESO	MEDICION
PP	Planeación de proyectos	Estimación proyectos en portafolio sin ejecución
		Proyectos en el portafolio x tipo x sector x mercado
IPM	Administración integrada de proyectos	Cantidad proyectos en ejecución
		SPI promedio (Índice ejecución cronograma proyectos)
		CPI promedio (Índice ejecución costos proyectos)
		Cantidad proyectos con desviaciones x gravedad desviación
		Desviación promedio proyectos período
		Cantidad lecciones aprendidas x tipo x período
RSKM	Gestión de	Cantidad riesgos por tipo x impacto

ID	PROCESO	MEDICION
	Riesgos	Exposición promedio al riesgo de los proyectos
		Cantidad riesgos materializados x tipo x proyecto
SAM	Gestión de Acuerdos con Proveedores	Cumplimiento entrega proveedores
		Cumplimiento pago a proveedores
OPD	Definición organizacional de procesos	Solicitud excepciones en procesos x período x tipo proceso
		Procesos documentados y formalizados
		Procesos automatizados
OPF	Enfoque organizacional en los procesos	Adherencia a los procesos
REQM	Gestión de requerimientos	Cantidad requisitos recibidos x período
		Cantidad requisitos modificados x período
		Cantidad requisitos entregados x período
PI	Integración de Productos	Cantidad productos integrados
		Tiempo de integración
RD	Desarrollo de Requisitos	Mediciones genéricas
CM	Administración de la Configuración	Mediciones genéricas
MA	Medición y Análisis	Porcentaje mediciones realizadas x período
		Cambio en las mediciones x período
PPQA	Aseguramiento de calidad de procesos y productos	Cambios en los procesos x período
		Adherencia a los procesos x período y proyecto

Tabla 41. Procesos para los que no se habían identificado mediciones específicas dentro del ejercicio de definición del BSC.

(Elaboración Propia)

Estas mediciones son complementarias y apoyan los procesos operativos, además pueden hacer parte de versiones futuras del Balanced Scorecard.

5.8 El Balanced Scorecard diseñado

Para un período X, la representación sería la siguiente:

		FINANCIERA			
		Crecimiento en ventas			
		Ventas en el exterior			
		Ventas otros sectores			
		Rentabilidad			
CLIENTE				INTERNA	
Cumplimiento entregas				Efectividad remoción defectos	
Errores en cliente				Productividad	
Solución oportuna a defectos				Cumplimiento de perfiles	
Satisfacción de los clientes				Costos promedio	
Nuevas exploraciones					
		INNOVACION Y APRENDIZAJE			
		Índice de Innovación			
		Certificaciones período			
		Satisfacción empleados			
		Rotación total personal			

Tabla 42. Cuadro de Mando diseñado.

(Elaboración Propia)

Esta vista permite conocer el comportamiento de todos los indicadores de las 4 perspectivas para un período específico.

Adicionalmente se creó la siguiente vista para el BSC que se representa para hacerle control durante un año completo (los datos incluidos son simulados):

	INDICADOR	META	INACEP	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
FINANCIERA	Crecimiento en ventas	>=40%	<20%	15			22			25			30		
	Ventas en el exterior	>=20%	<10%	0			0			10			15		
	Ventas otros sectores	>=10%	<5%	10			0			20			17		
	Rentabilidad	>=8%	<5%	7			10			12			9		
CLIENTE	Cumplimiento entregas	>=80%	<60%	85	72	70	75	78	80	81	82	80	81	79	70
	Errores en cliente	<=3	>6	3	4	5	3	2	6	5	6	3	7	2	3
	Solución oportuna a defectos	>=80%	<60%	30	40	55	62	55	65	68	70	78	82	75	70
	Satisfacción de los clientes	>=80%	<60%	70						78					
	Nuevas exploraciones	>=4	<2	2						5					
INTERNA	Efectividad remoción defectos	>=90%	<80%	50	60	55	67	70	78	82	78	80	81	85	76
	Productividad empresa	>=95%	<80%	90	92	78	76	79	80	91	88	90	95	98	95
	Cumplimiento de perfiles	>=80%	<60%	70			75			78			80		
	Costos promedio	>=XX	<YY	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
INNOVACION Y APRENDIZAJE	Indice de Innovación	>=20%	<10%	20			20			22			18		
	Certificaciones período	>=20%	<10%	5%			10%			12%			5%		
	Satisfacción empleados	>=80%	<60%	78			80			82			80		
	Rotación total personal	<=5%	>8%	3			2			7			2		

Tabla 43. Simulación del control anual del BSC.

(Elaboración Propia)

Esta vista simplifica mucho el control de la empresa y en una sola página permite hacerle seguimiento a los resultados de los indicadores de las 4 perspectivas.

6. IMPLEMENTACIÓN DEL BSC EN QUIPUX

Para la implementación del BSC en Quipux, se decidió que el equipo del proceso de medición y análisis, dentro del proceso de implementación e institucionalización del modelo CMMI, fuera el responsable por la implementación del BSC diseñado.

El proceso de implementación tomó aproximadamente 3 meses, entre junio y septiembre del año 2012 y el procedimiento realizado fue el siguiente:

- Se compararon las mediciones propuestas en el BSC con las mediciones existentes en Quipux.
- Se identificaron las fuentes de información para las mediciones.
- Se realizó validación de la viabilidad de las mediciones propuestas por el BSC.
- Se hicieron ajustes al BSC a implantar, y
- Se puso en ejecución el BSC propuesto.

Finalmente, el BSC implementado es diferente al BSC inicialmente diseñado, pero la utilidad del que fue implementado le facilitó a Quipux el proceso de valoración en CMMI nivel 3 de madurez en diciembre del 2012.

A continuación se hace una descripción de los pasos ejecutados:

6.1 Indicadores BSC vs indicadores existentes

El trabajo realizado consistió en identificar los indicadores que Quipux calculaba, los cuales habían sido establecidas para la certificación ISO-9001 desde el año 2002. Con base en esto se hizo una equivalencia entre los indicadores propuestos por el BSC y los existentes.

Nombre Indicador Existente	Periodicidad	Meta	Equivalente BSC
Rentabilidad	Anual	$\geq 8\%$	Rentabilidad
Tiempo de respuesta quejas y reclamos	Mensual	≤ 10 Días	NA
Eficacia acciones correctivas	Semestral	$\geq 85\%$	NA
Clientes que renuevan póliza	Anual	$\geq 75\%$	NA
Cumplimiento de presupuesto de ventas	Trimestral	$\geq 90\%$	Crecimiento Ventas
Porcentaje de proyectos entregados a tiempo	Semestral	100%	Cumplimiento entregas
Índice de productividad	Mensual	100%	Productividad
Tiempo promedio para resolver errores en el cliente	Mensual	$\geq 90\%$	Solución oportuna defectos

Nombre Indicador Existente	Periodicidad	Meta	Equivalente BSC
Cumplimiento atención requerimientos	Mensual	$\geq 80\%$	NA
Nivel de satisfacción de los clientes	Mensual	$> 85\%$	Satisfacción Clientes
% de llamadas no atendidas inmediatamente (soporte técnico)	Mensual	$< 10\%$	NA
Funcionalidades nuevas	Mensual	$> 80\%$	NA
Niveles de Parametrización (flexibilidad)	Mensual	$\geq 10\%$	NA
Índice de errores en los clientes	Mensual	$< 5\%$	Errores en cliente
Eficacia de los entrenamientos	Trimestral	$< 90\%$	NA
Adherencia de los procesos	Trimestral	$\geq 90\%$	NA
Satisfacción de los empleados	Anual	$\geq 85\%$	Satisfacción empleados

Tabla 44. Indicadores BSC vs indicadores existentes.

(Elaboración Propia)

El siguiente cuadro resume por cada perspectiva los indicadores que (SI) tienen un equivalente en las mediciones actuales y los que NO:

		FINANCIERA	
		Crecimiento en ventas (SI)	
		Ventas en el exterior (NO)	
		Ventas otros sectores (NO)	
		Rentabilidad (SI)	
CLIENTE			INTERNA
Cumplimiento entregas (SI)			Efectividad remoción defectos (NO)
Errores en cliente (SI)			Productividad (SI)
Solución oportuna a defectos (SI)			Cumplimiento de perfiles (NO)
Satisfacción de los clientes (SI)			Costos promedio (NO)
Nuevas exploraciones (NO)			
		INNOVACIÓN Y APRENDIZAJE	
		Índice de Innovación (NO)	
		Certificaciones período (NO)	
		Satisfacción empleados (SI)	
		Rotación total personal (NO)	

Tabla 45. Relación de indicadores con o sin medición actual.

(Elaboración Propia)

En resumen, 8 de los 17 indicadores del BSC tenían su equivalente, es decir el 47% solamente. Al comparar los indicadores existentes con el cuadro de mediciones requeridas para el BSC descritas en el numeral 5.7 se encuentran más equivalencias; sin embargo se identifica que varias de las mediciones del BSC son “elevadas” a la categoría de indicadores (por ejemplo, tiempo para responder las quejas); es decir, en la versión del BSC diseñada, algunos de los indicadores actuales pasaron a convertirse en mediciones que soportan la operación y el BSC.

6.2 Fuentes de información

Quipux cuenta con varios sistemas de información para apoyar la operación de la compañía, algunos de los cuales se muestran en la siguiente ilustración:

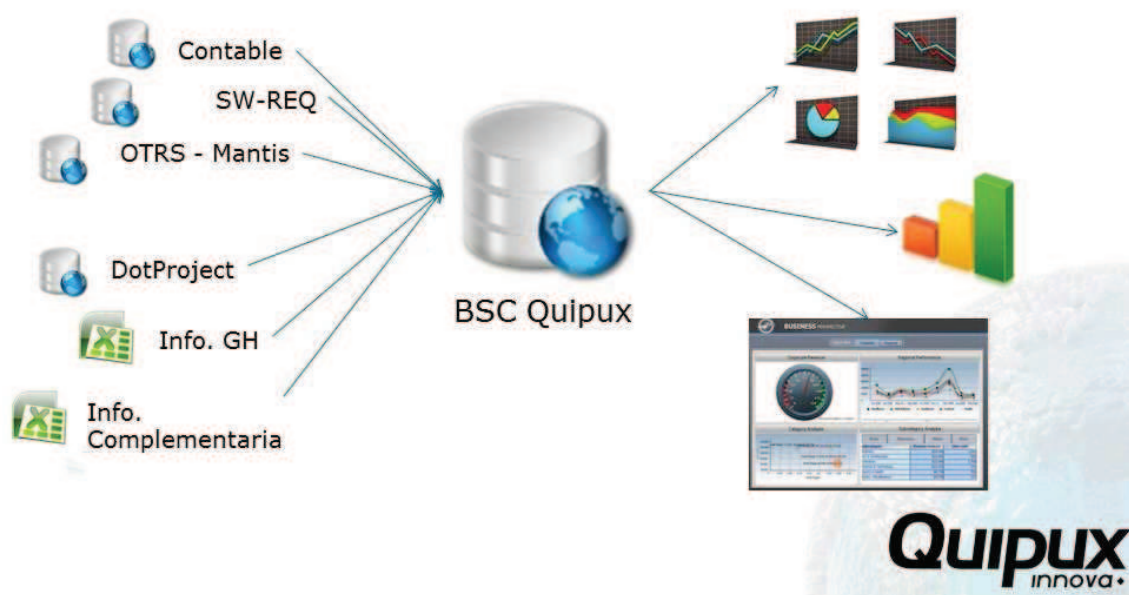


Figura 10. Fuentes de información.

(Elaboración Propia)

- ✓ Contable: Este sistema contiene la información de la facturación y pagos, así como la información de la nómina.
- ✓ SW REQ: Este es un desarrollo interno realizado en el año 2002 para soportar el ciclo de desarrollo de software y el registro de actividades de todos los empleados.
- ✓ OTRS-Mantis: Este software se usa para el registro y control de los diferentes incidentes reportados por los clientes.
- ✓ DotProject: Herramienta usada para apoyar la planeación y ejecución de los proyectos.
- ✓ Información Gestión Humana: Esta información se encuentra disponible en Excel.
- ✓ Información complementaria: Información disponible en archivos en Excel relacionada con presupuestos, cotizaciones, estimaciones, entre otras.

6.3 Validaciones mediciones propuestas

A continuación se realiza la verificación entre las mediciones requeridas por el BSC y las fuentes de información disponibles; algunas de las mediciones se encuentran sin soporte actual de información:

ID	PROCESO	MEDICION	FUENTE
PMC	Monitoreo y control de proyectos	Cumplimiento entregas	SW REQ
		Cumplimiento x cliente x tipo de cliente x producto/servicio x período x proyecto	SW REQ
		Cumplimiento x equipo de trabajo	SW REQ
		Cumplimiento x proceso	SW REQ
PP	Planeación de proyectos	No se identificaron mediciones específicas	DotProject
IPM	Administración integrada de proyectos	No se identificaron mediciones específicas	Archivo Excel
RSKM	Gestión de Riesgos	No se identificaron mediciones específicas	Archivo Excel
SAM	Gestión de Acuerdos con Proveedores	No se identificaron mediciones específicas	SIN
OPD	Definición organizacional de procesos	No se identificaron mediciones específicas	Archivo Excel
OPF	Enfoque organizacional en los procesos	No se identificaron mediciones específicas	Archivo Excel
OT	Entrenamiento organizacional	Cantidad empleados cumplen perfil x cargo x área x grupo	SIN
		Total empleados x perfil x cargo x área x grupo	Archivo Excel
		Cantidad requisitos técnicos cumplidos	SIN

ID	PROCESO	MEDICION	FUENTE
		Cantidad habilidades cumplidas	SIN
		Cantidad experiencias cumplidas	SIN
		Total empleados período	Archivo Excel
		Cantidad empleados con certificados, especialistas o magister x cargo x área	SIN
		Cantidad empleados certificados x tipo certificado	SIN
		Cantidad certificados esperados x tipo certificado	SIN
REQM	Gestión de requerimientos	No se identificaron mediciones específicas	SW REQ
PI	Integración de Productos	No se identificaron mediciones específicas	SIN
RD	Desarrollo de Requisitos	No se identificaron mediciones específicas	SW REQ
TS	Solución Técnica	Tamaño en CU de los productos entregados	SW REQ
		Cantidad productos nuevos entregados	SW REQ
		Cantidad nuevas tecnologías adoptadas	SIN
		Proyectos de nuevos productos en ejecución	Archivo Excel
		Cantidad empleados participan innovación	SIN
		Presupuesto de innovación	Archivo Excel
		Dineros obtenidos para financiación I&D	SIN
VAL	Validación	Defectos encontrados en producción x cliente x período x producto	SW REQ
		Defectos x equipo de trabajo	SW REQ
		Tiempo para resolver defectos x producto x cliente x severidad x equipo trabajo	SW REQ
		Número de personas que intervienen en resolver un defecto	SW REQ
		Horas invertidas por persona para resolver un defecto	SW REQ

ID	PROCESO	MEDICION	FUENTE
		Tiempo para identificar defectos	SW REQ
		Total defectos encontrados x producto	SW REQ
		Remoción de defectos x actividad x proceso	SIN
		Remoción de defectos x equipo de trabajo	SIN
VER	Verificación	Total defectos generados x etapa	SIN
CM	Administración de la Configuración	No se identificaron mediciones específicas	SIN
MA	Medición y Análisis	No se identificaron mediciones específicas	Archivo Excel
PPQA	Aseguramiento de calidad de procesos y productos	No se identificaron mediciones específicas	Archivo Excel
DAR	Análisis y toma de decisiones	No se identificaron mediciones específicas	Archivo Excel
	Soporte técnico a productos	Satisfacción x cliente x período	Archivo Excel
		Productos x cliente x período	SW REQ
		Equipos de trabajo x cliente x período	SW REQ
		Quejas x cliente x período	SW REQ
		Quejas resueltas	SW REQ
		Tiempo para responder una queja	SW REQ
		Cantidad productos nuevos usados x clientes	SIN
	Gestión Comercial	Exploraciones x mercado	SIN
		Exploraciones x sector	SIN
		Exploraciones x país	SIN
		Ventas totales x período	Contable
		Ventas x cliente x producto/servicio	Contable
		Ventas potenciales cliente	SIN
		Ventas x nuevos productos	Contable
		Total ventas firmadas sin facturar	SIN
		Ventas por país	SIN
		Ventas x producto/servicio	SIN
		Ventas x sector	SIN
		Ventas x sector x producto	SIN

ID	PROCESO	MEDICION	FUENTE
	Gestión Humana	Nivel satisfacción empleados	Archivo Excel
		Nivel satisfacción x aspecto	Archivo Excel
		Nivel satisfacción x cargo x grupo x área	Archivo Excel
		Nivel rotación empleados total	SIN
		Nivel rotación empleados x cargo x área x grupo x mes x tipo profesión x universidad origen x años en la empresa x edad	SIN
		Nivel rotación interna total	SIN
		Nivel rotación interna x cargo x área x grupo	SIN
	Administrativa y Financiera	Valor de la compañía	Archivo Excel
		Rentabilidad total de la empresa	Archivo Excel
		Rentabilidad x cliente x producto/servicio/proyecto/país	SIN
	Genéricas (aplican a todos los procesos)	Horas producidas x proceso x producto x área x equipo trabajo	SW REQ
		Horas x producto/servicio (el producto se mide en casos de uso)	SW REQ
		Productos entregados o servicios prestados x equipo trabajo	SW REQ
		Productos/servicios entregados x proceso	SW REQ
		Horas capacidad x empleado x proceso x área	SIN
		Total horas extras x período x producto x proceso x grupo	SIN

Tabla 46. Validaciones mediciones propuestas.

(Elaboración Propia)

De las 78 mediciones requeridas por el BSC, 45 de ellas cuentan con una fuente de información que las soporte, es decir el 57,7% de las mediciones.

En este punto se plantearon 3 alternativas:

- Realizar las acciones necesarias para implementar las fuentes y obtener las mediciones que el BSC requiere,
- Modificar el BSC propuesto para que se ajuste a las mediciones que tienen fuentes de información que las soporten, o
- Considerar una versión intermedia.

De acuerdo con estimaciones preliminares, la primera opción podría tomar entre 18 a 24 meses para realizar los ajustes.

Debido a que la evaluación del modelo CMMI para la valoración o SCAMPI (Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement) estaba programado para diciembre de 2012 y solamente quedaban 3 meses, se decidió por la segunda opción (modificar el BSC propuesto para que se ajuste a lo que existe). Adicionalmente dichas mediciones contaban con información histórica que permitía realizar análisis de tendencias y comparativos con períodos anteriores.

Sin embargo se aprobó que el BSC que fuera implementado sería mejorado periódicamente y se ejecutarían los proyectos de automatización para las diferentes actividades que generan los datos requeridos.

6.4 Ajustes al BSC a implantar

Después de varias sesiones de trabajo con el grupo responsable de medición y análisis, de varias reuniones con los directivos de la empresa y los líderes de todas las áreas de proceso, se logró ajustar el BSC y llegar a la siguiente versión, la cual estaba completamente validada en su factibilidad para implementar. Esta primera versión considera 21 indicadores, así:

	Nombre métrica	Periodicidad	Meta / Unidad Medida	
CLIENTE	Porcentaje de Clientes que renuevan póliza	Anual	M \geq 75%	Porcentaje (%)
	Índice de errores en los clientes	Mensual	M $<$ 5%	Porcentaje (%)
	Tiempo promedio de respuesta a quejas de los clientes	Mensual	M \leq 10	Días
	Nivel de satisfacción de los clientes	Semestral	M \geq 85%	Porcentaje (%)
	Cumplimiento Entrega Cliente	Mensual	M \geq 80%	Porcentaje (%)
FINANCIERA	Cumplimiento de presupuesto de ventas	Trimestral	M \geq 90%	Porcentaje (%)
	Rentabilidad	Trimestral	M \geq 8%	Porcentaje (%)
INNOVACION Y APRENDIZAJE	Clima Organizacional	Anual	M \geq 85	Puntuación / 100
	Índice de rotación de personal	Trimestral	M $<$ 20%	Porcentaje (%)
	Eficacia de las Capacitaciones	Trimestral	M \geq 90%	Porcentaje (%)
INTERNA	Índice de productividad	Mensual	M = 100%	Porcentaje (%)
	CPI Proyectos Quipux	Mensual	90% \leq M \leq 110%	Porcentaje (%)
	SPI Proyectos Quipux	Mensual	90% \leq M \leq 110%	Porcentaje (%)
	Adherencia de los procesos	Anual	M \geq 90%	Porcentaje (%)

	Nombre métrica	Periodicidad	Meta / Unidad Medida	
	Porcentaje de casos resueltos por la mesa de ayuda	Mensual	M >= 85%	Porcentaje (%)
	Porcentaje de devolución de requisitos	Trimestral	M <= 30%	Porcentaje (%)
	Ejecución de las evaluaciones de QA	Anual	M >= 90%	Porcentaje (%)
	Adherencia de los proyectos en los procesos Quipux	Semestral	M >= 90%	Porcentaje (%)
	Número de fallos en las integraciones	Mensual	M <= 5%	Porcentaje (%)
	Densidad de defectos o fallos	Mensual	M <= 5%	Porcentaje (%)
	Eficacia de las pruebas	Mensual	M >= 80%	Porcentaje (%)

Tabla 47. Ajustes al BSC a implantar.

(Modelo interno Quipux)

6.5 Implementación del BSC

Una vez es aprobada la versión del BSC que se iba a implementar, se diseñó un proceso que permite realizar el ciclo completo de las mediciones. En términos generales, el proceso es el siguiente:

- ✓ La responsabilidad de las mediciones está en cabeza de los Líderes de las áreas de proceso y de los Líderes de proyecto.
- ✓ Durante los primeros 5 días, los Líderes revisan y hacen los cierres respectivos de la información y realizan el cálculo de las mediciones y los indicadores. Este punto es muy importante para garantizar la veracidad de la información presentada; por ejemplo, el índice de productividad no acumula si el Líder no aprueba las actividades registradas por su grupo, entonces dicha aprobación es pre-requisito para el cálculo de dicho indicador. Cada medición debe ir acompañada de un análisis de la información para el período respectivo y recomendaciones, cuando sea pertinente.
- ✓ El primer miércoles de cada mes, después de los primeros 5 días para ejecutar el paso anterior, se realiza una reunión en la que participan todos los líderes y se discuten los resultados y los análisis realizados. En esta reunión se aprueban los resultados de las mediciones del período, se toman algunas decisiones y se generan unas recomendaciones para los altos directivos, cuando sea pertinente.
- ✓ En el Comité de Gerencia siguiente a la reunión anterior, se presentan los resultados del período anterior y se toman las decisiones que corresponda.

Todas estas acciones se encuentran en el marco de mejora continua y procesos corporativos, donde se pueden generar acciones de mejora y se realizan reuniones de control de cambio para analizar dichas solicitudes y aceptarlas o rechazarlas. Adicionalmente, se definió una métrica para controlar esto:

$$\% \text{ Ejecución mediciones} = 100 * \text{Mediciones Realizadas} / \text{Mediciones planeadas}$$

Las mediciones son consolidadas manualmente, algunas de ellas son calculadas también de forma manual, y el control se realiza en una planilla en Excel; sin embargo, los resultados que se han obtenido para la organización han sido muy buenos. Se han identificado algunos ajustes que son requeridos y se han definido las mejoras respectivas.

Para el año 2013 se presentó un proyecto para automatizar estos cálculos y realizar su consolidación (implementa procesos de extracción, transformación y carga - ETL para cada una de las fuentes y contempla un repositorio centralizado), así como la implementación del BSC en un software especializado para este tipo de herramientas; el proyecto fue aprobado y será ejecutado durante todo el año. A continuación se presentan algunas de las vistas del BSC que se está construyendo:



Figura 11. Página principal nuevo BSC Quipux.

(Modelo interno Quipux)

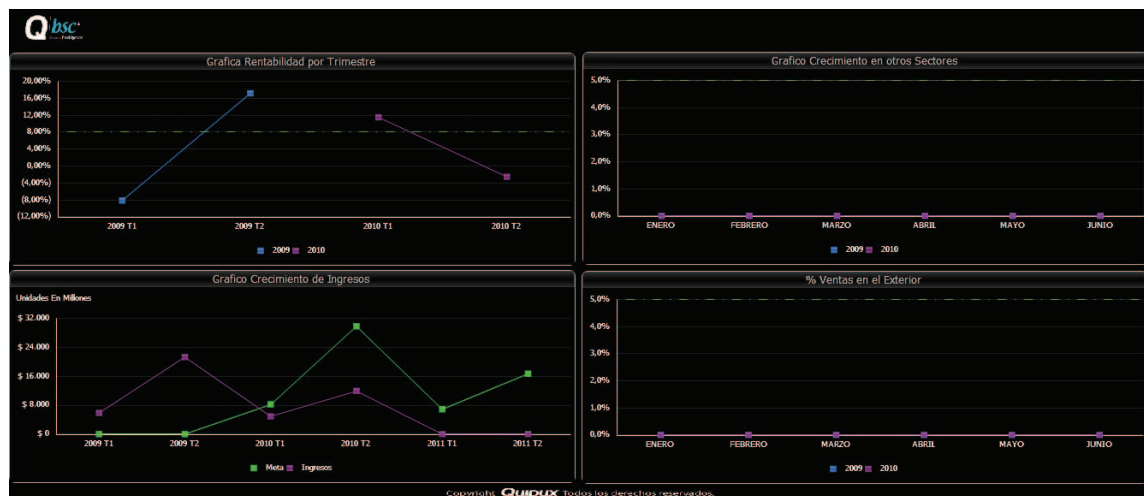


Figura 12. Ejemplo 1 página interior nuevo BSC Quipux.

(Modelo interno Quipux)

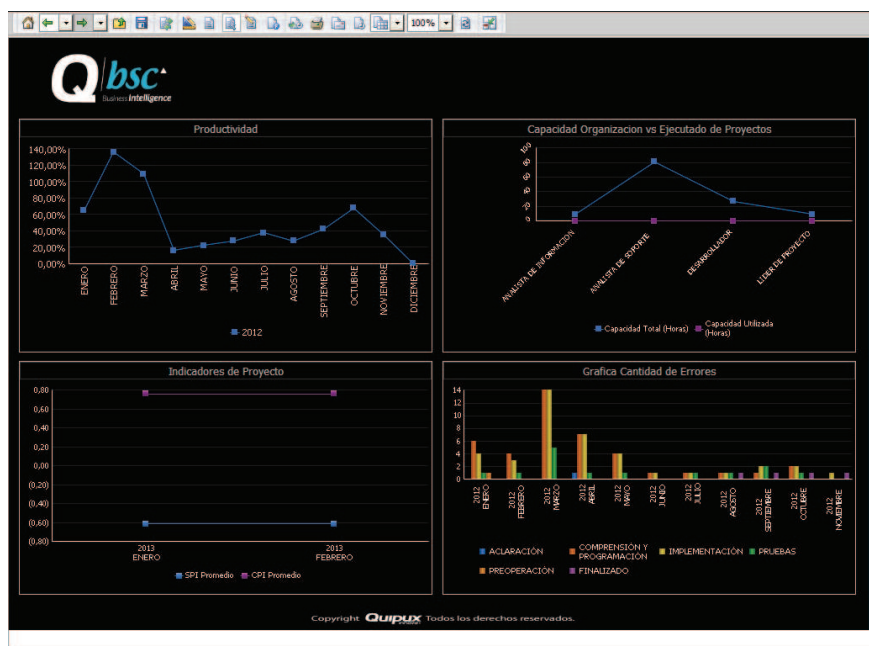


Figura 13. Ejemplo 2 página interior nuevo BSC Quipux.

(Modelo interno Quipux)



Figura 14. Ejemplo 3 página interior nuevo BSC Quipux.

(Modelo interno Quipux)

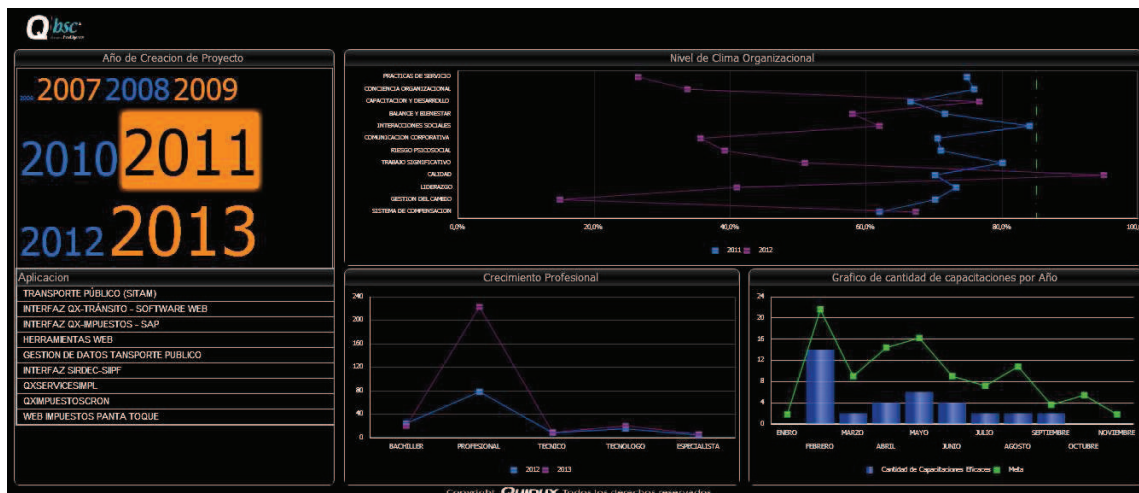


Figura 15. Ejemplo 4 página interior nuevo BSC Quipux.
(Modelo interno Quipux)

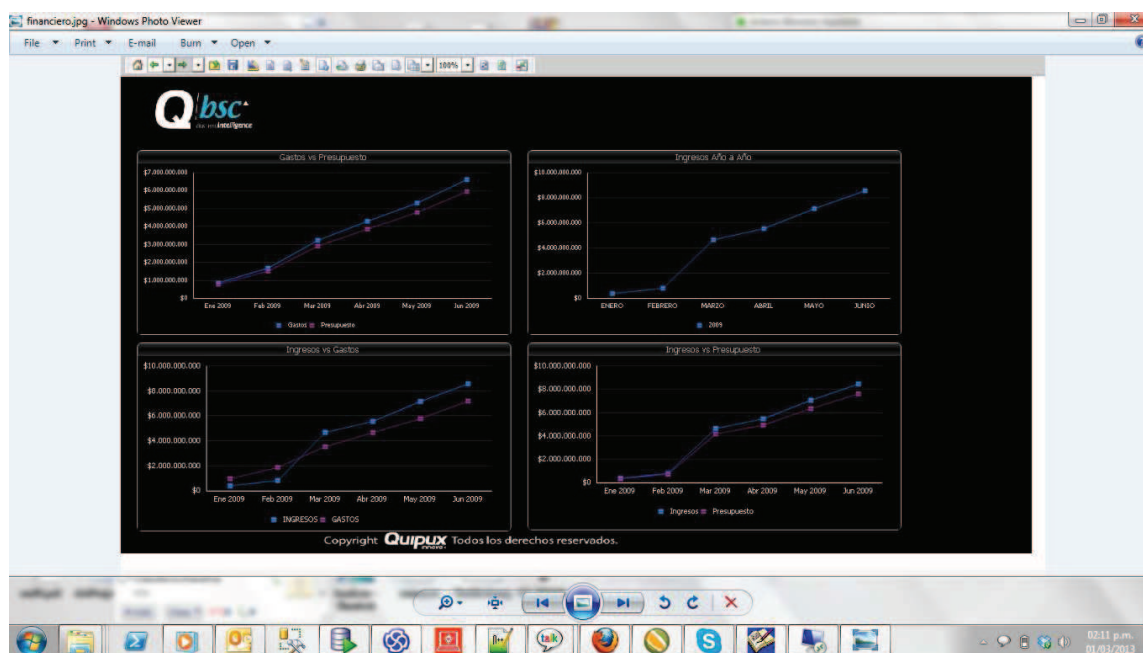


Figura 16. Ejemplo 5 página interior nuevo BSC Quipux.
(Modelo interno Quipux)

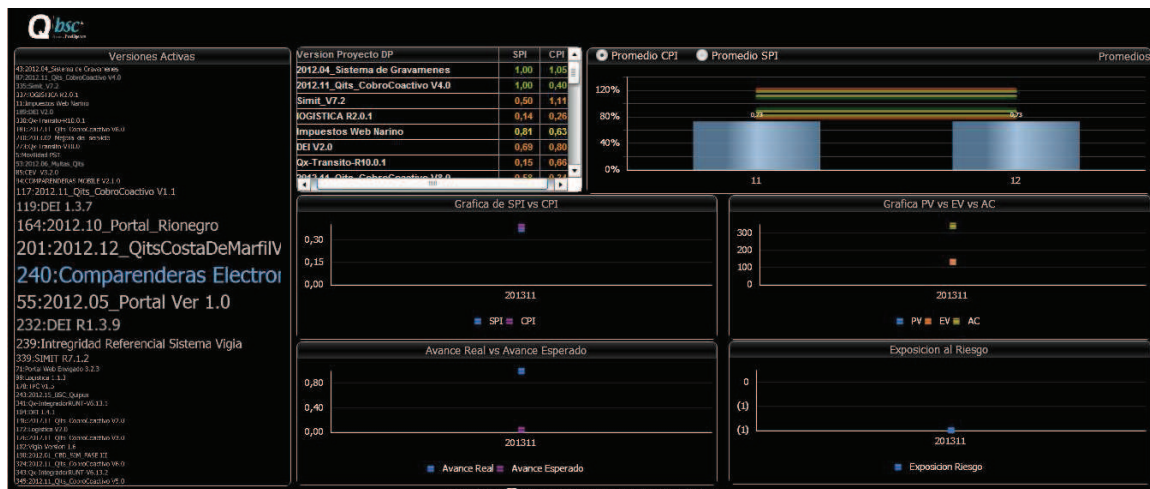


Figura 17. Ejemplo 6 página interior nuevo BSC Quipux.

(Modelo interno Quipux)

Los grandes avances que presenta esta nueva versión del BSC para Quipux, son:

- ✓ Uso de MicroStrategy como herramienta para implementar el BSC.
- ✓ Ajustes a los indicadores, de acuerdo con las necesidades identificadas en la primera versión implementada.
- ✓ Ajustes en algunos de los sistemas de información que apoyan la operación para que permitan el registro de los datos y soporten el cálculo de los nuevos indicadores.
- ✓ Construcción de ETL (rutinas que extraen, transforman y cargan los datos) para consolidar la base de datos del BSC.

7. RESULTADOS OBTENIDOS

Este proyecto generó varios resultados importantes para la empresa, los cuales se resumen en los siguientes:

7.1 Materialización de la estrategia

La estrategia de la empresa dejó de ser ese conjunto de frases soñadoras, tácticas generales, objetivos estratégicos en definiciones generales, que estaban implementados de acuerdo con la interpretación de cada uno de los empleados. Ahora la estrategia es medible, tiene metas concretas y acciones específicas que apoyan el logro de esas metas.

Por ejemplo, se hablaba de productos de alta calidad, pero no había un consenso de lo que era, para un Programador podría ser compila sin errores, para el diseñador gráfico podría ser que luciera bien usando las últimas tendencias, para el analista de calidad podría ser que no se encontraran más de 5 errores al ejecutar un test de regresión; para el cliente (el más importante de todos), podría ser que el producto opere sin errores que afecten su operación, entre otros.

Con este trabajo se obligó a que todos los diferentes actores se pusieran de acuerdo en lo que es un producto de alta calidad; se decidió que la visión más importante es la del cliente y por tanto se definió que un producto de alta calidad es aquel que tiene menos de 3 defectos por caso de uso en los productos entregados y se tomaron diferentes medidas para llegar a esa meta, como: certificar a los programadores y a los analistas de calidad, realizar revisiones de pares de todos los artefactos liberados, adquirir plataforma tecnológica para ambientes adicionales que permitan probar las instalaciones simulando el ambiente del cliente, etc.

Igual sucedió con todos los componentes de la estrategia, satisfacción, productividad, rentabilidad, innovación, entre otros. Cada uno de ellos obtuvo una materialización que permite medirla y por tanto determinar si se está alcanzando o no y a qué nivel.

7.2 Comunicación efectiva de la estrategia

Con la implementación de un BSC se llega a todos los rincones de la empresa. La estrategia se descompone en objetivos estratégicos, estos en sub-objetivos, que a su vez se descomponen en indicadores, y éstos últimos en mediciones, que son llevadas a todas las operaciones de la empresa. Ahora los empleados conocen cómo se está midiendo su trabajo, saben cuáles son las metas que se quieren alcanzar, cuáles son los objetivos que se quieren lograr y cómo aporta cada funcionario a su logro.

En resumen, la implementación del BSC ha permitido que cada empleado en la empresa identifique claramente qué es lo que se espera de él, dándole foco en su trabajo.

7.3 Priorización de la estrategia

Durante la construcción del BSC fue necesario decidir qué era lo más importante en el momento para la empresa. Todos los objetivos y sub-objetivos identificados eran muy importantes pero era necesario

decidir a qué se le iba a dar prioridad y cuáles de los objetivos eran los que estaban orientados a estos temas prioritarios.

El plan estratégico 2013-2016 ayudó a identificar cuáles eran los temas relevantes para la empresa en ese período: crecimiento, ampliación en mercados en el exterior y exploración de nuevos sectores. Obviamente, hay temas que siempre deben estar presentes, como la rentabilidad y satisfacción de los clientes.

Los resultados obtenidos ayudaron a la empresa a focalizar los esfuerzos en el período y aprovechar mejor los recursos que se van a invertir.

7.4 Gestión participativa

Anteriormente los indicadores eran generados de forma independiente por cada Líder y se presentaban en el Comité de Gerencia directamente, sin que existiera una primera revisión por parte del equipo operativo.

Con la implementación del BSC y del proceso de Medición y Análisis, se logró que los Líderes de todas las áreas, todos los procesos, todos los proyectos participen en la revisión de los resultados obtenidos en cada período, la generación de diferentes decisiones (cuando están al nivel de la reunión, es decir, decisiones a cargo de los Líderes) y la generación de recomendaciones para la alta dirección. De esta forma se está apoyando la gestión de la empresa de una forma efectiva.

7.5 Practicidad en la implementación

Cuando el BSC se encontraba diseñado y se iniciaba la implementación, enfrentamos una situación que pedía que fuéramos prácticos. Se encontró que sólo el 57,7% de las mediciones que eran requeridas por el BSC diseñado tenían un soporte de información que permitiera calcularlas y que sólo el 47% de los indicadores tenían un equivalente. La decisión fue implementar el BSC con las mediciones que fueran factibles, algunas de ellas ya se estaban calculando, otras fueron implementadas. En un período corto, el BSC ajustado fue implementado y se logró crear la dinámica del proceso de Medición y Análisis, el cual es el más importante de todos.

Resumiendo, el proyecto completo se puede descomponer en 3 fases generales: Entender y ajustar la estrategia de la empresa, Diseñar el BSC e Implementar el BSC; el esfuerzo total distribuye 30%-30%-40% respectivamente y la practicidad en la decisión permitió completar el ciclo completo y obtener los primeros beneficios rápidamente.

7.6 Retroalimentar la estrategia

La empresa contaba con varios indicadores y mediciones que eran monitoreados por la alta dirección periódicamente, pero estos sólo ofrecían una visión parcial de la empresa y no necesariamente se encontraban alineados con la estrategia.

Ahora que la empresa cuenta con el BSC, la Dirección puede monitorear cada una de las 4 perspectivas y hacer gestión sobre los resultados obtenidos de forma periódica; la retroalimentación es oportuna y efectiva. Además, ahora recibe recomendaciones de los Líderes operativos haciendo mucho más efectiva la retroalimentación.

7.7 Necesidad de gestión y mejora del modelo

A principios de 2013 el equipo de Medición y Análisis presenta algunos resultados obtenidos durante 2012 y plantea algunas mejoras que se requieren. En un aparte del informe se presenta lo siguiente:

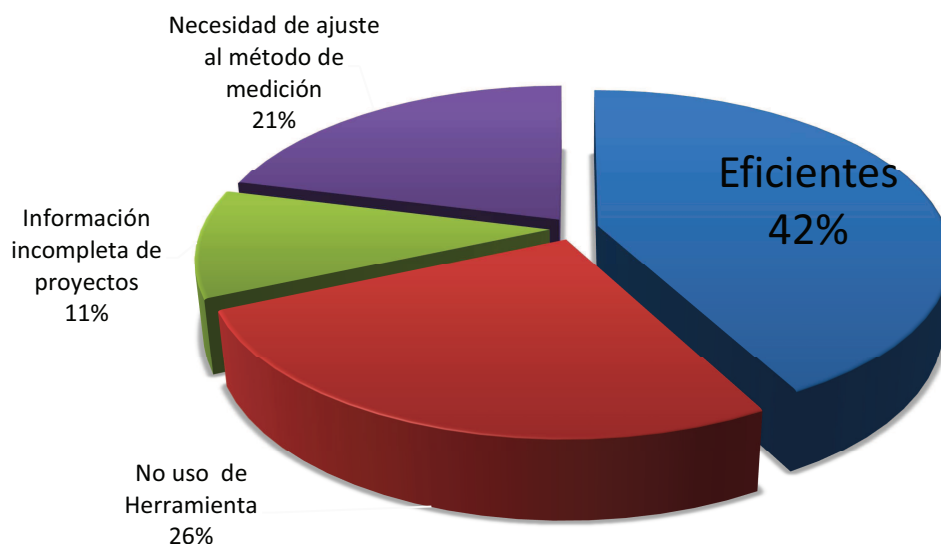


Figura 18. Eficiencia de las mediciones

(Informe interno Quipux marzo 2013)

Eficientes: Son aquellas mediciones que se calculan adecuadamente, presentan resultados que responden a la realidad y que han permitido tomar acciones efectivas.

Necesidad de ajuste al método de medición: Son mediciones que requieren ajustes, los resultados no representan la realidad y por tanto deben cambiarse o ajustarse el método de medición para obtener información más precisa.

Información incompleta de proyectos: Son aquellas mediciones cuya información no fue generada durante la ejecución de los proyectos porque no se siguió el proceso. Estos procesos requirieron un re-entrenamiento del personal.

No uso de herramienta: Son aquellas mediciones cuya información no fue generada por el personal debido a que no hicieron el registro de sus actividades diarias. Para resolver esta situación se requirió un re-entrenamiento del personal y unos ajustes en el software de registro.

7.8 Gestión de los resultados basados en información

La empresa inició un proceso de gestión y toma de decisiones basados en los resultados, el objetivo es apoyar la estrategia y mover los indicadores para que se cumplan las metas propuestas. Algunas acciones que se tomaron para aquellos indicadores que no cumplían las metas fueron:

- ✓ Se hizo una inversión en tecnología para disponer de ambientes equivalentes a los de los clientes para que las pruebas fueran más efectivas e impactar el índice de errores en el cliente.
- ✓ Se hizo una sincronización de versiones con un proveedor de uno de los componentes principales de uno de los productos para poder impactar el índice de cumplimiento de entregas a cliente.
- ✓ Se cambió el método de apoyo a los estudios de los empleados para hacerlo más efectivo y motivador y de esa forma impactar el índice de eficacia de las capacitaciones.
- ✓ Se hicieron ajustes en el software de requisitos y el software de compromisos (dos productos desarrollados internamente) para que el registro de productividad fuera mucho más fácil y se integrara con los proyectos, el objetivo es impactar el índice de productividad, el CPI y el SPI de los proyectos.
- ✓ Para reducir el índice de rotación de personal, especialmente la rotación interna, se tomaron varias medidas para evitar que las personas asignadas a los proyectos fueran cambiadas.
- ✓ Para incrementar la productividad se revisó toda la cadena y se encontró que habían varios programadores asignados a proyectos de apoyo, se hizo un trabajo para reasignar funciones y retornar a los programadores a sus actividades.

7.9 Inicio proyecto compensación variable

La empresa inició la implementación del proyecto de compensación variable, que tiene como objetivo: “Generar desempeños sobresalientes que se traduzcan en disminución en los costos, implementando el método de compensación variable, de acuerdo con el cumplimiento de las metas que cada uno de los empleados tenga establecidas”.

Con mediciones claras, los diferentes roles se hacen responsables de los resultados y con base en ellos se compensa de forma variable a los funcionarios. Este proyecto será implementado durante 2013 y parte del 2014.

8. CONCLUSIONES

Este capítulo presenta las principales conclusiones obtenidas en el desarrollo de esta tesis de maestría y además presenta líneas de trabajo que podrían ser ejecutadas en el futuro.

8.1 Conclusiones

- 8.1.1 Para una empresa que no tenga clara su visión y la estrategia que va a seguir para alcanzarla va a ser muy difícil implementar un BSC. Durante este trabajo, se decidió que no se iniciaría el diseño del BSC de Quipux hasta no tener claridad sobre estos 2 puntos, ya que primero hay que saber para dónde vamos, antes de iniciar el viaje y medir si estamos avanzando o no.
- 8.1.2 Es muy importante definir qué se debe medir; es posible medirlo todo, pero no es necesario y cada medición tiene sus costos. En este trabajo, Quipux priorizó e hizo una selección de lo que realmente le interesaba para los próximos 3 años.
- 8.1.3 En el desarrollo de este trabajo, la metodología que combina BSC + GQ(i)M demostró ser efectiva y permitió ejecutar el proyecto en sus diferentes fases. Saber qué tipo de mediciones se deben implementar de acuerdo con las 4 perspectivas del BSC y desarrollar el trabajo basados en GQ(i)M funcionó bastante bien.
- 8.1.4 Si bien diseñar un BSC requiere un esfuerzo importante, implementarlo y llevarlo a la realidad del día a día requiere uno mayor. En el caso del BSC de Quipux, aunque se contaban con mediciones previamente definidas, que tenían varios años de uso, fue necesario tomar la decisión de iniciar la implementación con una versión reducida casi a la mitad, porque el ajuste requerido para implementarlo al 100% tomaba por lo menos 2 años.
- 8.1.5 La dificultad más importante que se identificó durante el diseño del BSC en Quipux fue la necesidad de formalizar varios aspectos en la visión y la estrategia de la empresa, se requerían metas y estrategias claras y medibles.
- 8.1.6 Las dificultades más importantes que se encontraron durante la implementación del BSC en Quipux fueron la resistencia al cambio y la inexistencia de la información para realizar los cálculos.
- 8.1.7 Las dificultades más importantes que se encontraron después de implementar el BSC en Quipux fueron la resistencia al cambio y la dificultad para consolidar la información existente.
- 8.1.8 Un BSC requiere mantenimiento y gestión de forma permanente y este trabajo es intensivo durante los primeros meses de operación. En el caso de Quipux, la primera versión implementada ha requerido varios ajustes, que a juicio del autor, son naturales ya que sólo con el ejercicio de definir, medir, analizar, decidir, se han podido identificar algunas debilidades y fortalezas de la compañía.
- 8.1.9 Con este trabajo se comprueba que el BSC, más que un sistema de indicadores, se convierte en un modelo de gestión de la estrategia. En Quipux se han realizado ajustes importantes a la estrategia gracias a la implementación del BSC, a la capacidad de comunicación que se desarrolla y la retroalimentación que se obtiene de todos los rincones de la compañía.

- 8.1.10 Los beneficios más importantes que ha tenido Quipux con la implementación del BSC están asociados con la inclusión de los diferentes líderes en la presentación y análisis de resultados que se hace cada mes.

8.2 Aporte académico del trabajo

- 8.2.1 Durante el desarrollo de este trabajo se realiza una validación con un caso de estudio a la metodología propuesta por Goethert W. y Fisher de integrar BSC con GQ(I)M. Se demostró que la metodología es efectiva para diseñar un BSC en una empresa de desarrollo de software.
- 8.2.2 Durante la aplicación de la metodología se realiza un paso adicional denominado priorización de la estrategia, debido a que el número de sub-objetivos estratégicos identificados fue muy alto. Durante esta priorización se explican los criterios contemplados para la selección, los cuales tienen como objetivo darle foco a la estrategia.
- 8.2.3 Se realiza un complemento a la metodología ya que se hace una validación al BSC que se diseña versus la operación de la empresa. Dicha validación consistió en verificar las mediciones identificadas desde el diseño inicial contra los procesos que tiene definidos la empresa basados en el modelo CMMI, se identificaron que varios de ellos, a pesar de ser muy importantes para la organización, no tenían ninguna medición asociada. El trabajo incluyó la definición de mediciones para estos procesos.
- 8.2.4 Adicionalmente se complementa la metodología con las actividades requeridas para poner en operación el BSC como lo describe la sección implementación del BSC en Qupux.
- 8.2.5 El trabajo de implementar el BSC expone varias realidades que permiten contemplar las actividades propuestas como un complemento de la metodología inicial.

8.3 Futuras líneas de trabajo

- 8.3.1 Aprovechar el modelo que se presenta en este trabajo e implementarlo en otras empresas de software permitiría generar una versión general que podría ser utilizado como modelo en la región, posteriormente en el país e inclusive a nivel internacional.
- 8.3.2 Ampliar el campo de las mediciones del BSC y llegar a mediciones operativas permitirían que el modelo fuera completo para empresas de software e implementar mecanismos que permitan hacer comparaciones entre empresas del sector.
- 8.3.3 Ampliar el alcance de este trabajo e incluir la formulación de la visión y la estrategia.
- 8.3.4 El modelo presentado en este trabajo puede ser generalizado a otras empresas del sector; adicionalmente, la metodología que combina BSC + GQ(i)M permitiría complementar cualquier aspecto que hubiera quedado por fuera.
- 8.3.5 Crear un marco de referencia que permita a las universidades fortalecer la formación de estudiantes de Ingeniería de Software en métricas.
- 8.3.6 La implementación de una herramienta que automatice la recolección de la información para las mediciones del BSC diseñado.

- 8.3.7 Implementar una versión del BSC en la que se tengan dos perspectivas de cliente, una la de los clientes que pagan o adquieren la tecnología y otra la de los clientes que usan la tecnología desarrollada por las empresas de desarrollo de software.

9. BIBLIOGRAFÍA

- BASIL, V. R., G. C. y ROMBACH, H. D. (1994). Goal Question Metric Paradigm. Encyclopedia of Software Engineering, John Wiley & Sons, 2, 528-532.
- BERNARD, Scott A. An Introduction to Enterprise Architecture. Third Edition. AuthorHouse. 2012.
- Dyck, C., Baer, M., Frese, M., y Sonnentag, S. (2005). *Organizational Error Management Culture and Its Impact on Performance*. Journal of Applied Psychology, 13.
- BUCHER, Tobias y otros. Enterprise Architecture Analysis and Application – An Exploratory Study. University of St. Gallen. 2006.
- GOETHERT, Wolfhart y HAYES, Will. Experiences in Implementing Measurement Programs. Software Engineering Measurement and Analysis Initiative. Technical Note. Carnegie Mellon University. Noviembre 2001.
- GOETHERT, Wolfhart y FISHER M. (2003). Deriving Enterprise-Based Measures Using the Balanced ScoreCard and Goal-Driven Measurement Techniques. Carnegie Mellon Univ., Software Eng. Inst. <http://www.sei.cmu.edu/library/abstracts/reports/03tn024.cfm>
- GOETHERT, Wolfhart y SIVIY, Jeannine. Applications of the Indicator Template for Measurement and Analysis. Software Engineering Measurement and Analysis Initiative. Technical Note. Carnegie Mellon University. Septiembre 2004.
- GUZMAN, Liliana K y VISCONTI, Marcelo. Software Engineering Measurement and Analysis Initiative. Universidad de Valparaíso, Universidad Técnica Federico Santa María. CLEI 2005 Cali, Colombia.
- IEEE, IEEE Recommended Practice for Architectural Description of Software Intensive Systems (IEEE Std 1471-2000), IEEE Computer Society, 2000.
- ISO/IEC 9001:2008 (2008). Quality management systems – Requirements, International Standards Organization.
- KAPLAN, Robert y NORTON, David. The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action. Boston, Mass. Harvard Business School Press. 1996.
- KAPLAN, Robert y NORTON, David. The Strategy-Focused Organization, How Balanced Scorecard Companies Thrive in the New Business Environment. Harvard Business School Press. 2000.
- KAPLAN, Robert y NORTON, David. El Balanced Scorecard: Mediciones que impulsan el desempeño. Harvard Business School Publishing Corporation, América Latina. Julio 2005.
- KAPLAN, Robert y NORTON, David. Using the Balanced Scorecard as a Strategic Management System. Harvard Business Review, Edición Julio-Agosto de 2007.
- MCANDREWS, Donald R. Establishing a Software Measurement Process. Technical Report. SEI, Carnegie Mellon University. Julio 1993.

MOLANO, Diego. Las TIC fomentan el crecimiento económico en el país. Ministerio TIC Colombia. 2011. <http://www.mintic.gov.co/index.php/blogd/756-las-tic-tuvieron-el-mayor-crecimiento-de-los-ultimos-cuatro-anos>

OPENGROUP, TOGAF Enterprise Edition Version 9.1. 2011, The Open Group. <https://www2.opengroup.org/ogsys/catalog/g116>

OSTERWALDER, Alexander y PIGNEUR, Yves. Generación de Modelos de Negocio. Centro Libros, 2011. 276 Páginas.

10.BIOGRAFIA DEL AUTOR

Juan Pablo Ramirez Madrid, Ingeniero de Sistemas de la Universidad Católica de Oriente, PMP certificado, especialista en Desarrollo de Software de la Universidad Eafit y aspirante al título de Maestría en Informática en la Universidad de Eafit.

Socio fundador de la firma Quipux, actualmente me desempeño como Vicepresidente de Innovación y Arquitectura de dicha firma. Ha participado en más de 50 diferentes proyectos a nivel nacional e internacional en los últimos 18 años, entre los que se destacan:

- Sistema Nacional de Registros de Transporte y Tránsito de Colombia – RUNT: Responsable por la concepción y diseño de la solución. Actualmente es la plataforma que integra y controla en línea todos los actores y servicios relacionados con los registros de tránsito y transporte del país.
- Sistema Nacional de Multas por Infracciones de Tránsito – SIMIT: Responsable por la concepción, diseño y construcción de la solución. Controla el pago de multas y la ejecución de sanciones en todo el país.
- Sistema Nacional de Desaparecidos y Cadáveres – SIRDEC: Responsable por la concepción, diseño y construcción de la solución. Actualmente es la base nacional para la generación de estadísticas relacionadas con desapariciones y muertes en el país.
- Sistema Inteligente de Movilidad – Medellín: Responsable por la incorporación de tecnología de detección y procesamiento infracciones electrónicas. Este proyecto está generando un cambio en la cultura por el respeto a las normas de tránsito y ha disminuido la accidentalidad en la ciudad de Medellín.
- Sistema Estadual de Multas y Aprehensión de Vehículos – Sao Paulo: Responsable por la concepción, diseño y construcción de la solución. Actualmente en estudios de factibilidad por parte del estado.
- Sistema Integrado de Operación de Tránsito y Transporte – Costa de Marfil: Responsable por la concepción, diseño y construcción de la solución. Actualmente en período de implementación.

Mis datos de contacto son:

Teléfono: (+57 4) 3137000

Correo electrónico: juan.ramirez@quipux.com

Skype: juan.pablo.ramirez